

اتجاهات حديثة في التدريب الرياضي



الدكتور
محمد جاسم الياسري

الدكتور
مروان عبد المجيد ابراهيم

للنشر والتوزيع

الوراق

www.alwaraq-pub.com

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اتجاهات حديثة
في التدريب الرياضي

اتجاهات حديثة في التدريب الرياضي

تأليف

٦٥

د. محمد جاسم الياسري

د. مروان عبد المجيد إبراهيم



الطبعة الأولى

2015

كل الحقوق محفوظة

العنوان : اتجاهات حديثة في التدريب الرياضي

المؤلف : د. مروان عبد المجيد ابراهيم

د. محمد جاسم الياسري

الناشر : مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع

تم إعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

جميع حقوق الملكية الأدبية محفوظة ويحظر طبع أو تصوير أو ترجمة أو إدخاله
على الكمبيوتر أو على اسطوانات ضوئية إلا بموافقة الناشر والمؤلف خطياً

إردمك (6 - 027 - 33 - 9957 - 978 : ISBN



مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع

شارع الجامعة الأردنية - عمارة العساف - مقابل كلية الزراعة - تلفاكس ٥٣٣٧٧٩٨
ص. ب ١٥٢٧ تلاع العلي - عمان ١١٩٥٣ الأردن

e-mail : halwaraq@hotmail.com

www.alwaraq-pub.com - info@alwaraq-pub.com

الإهداء

إلى روحي والدينا في عليين
أسكنهما الله فسيح جناته

المؤلفان

١٥

الفصل الأول: التدريب الرياضي

١٧

نظامه - أهدافه - وظائفه - مكوناته .

١٧

التدريب الرياضي ونظامه .

١٩

أهداف التدريب الرياضي .

٢٠

محتوى التدريب الرياضي .

٢١

وظائف التدريب الرياضي .

٢٢

المميزات والخصائص الرئيسية للتدريب الرياضي .

٢٤

المكونات والعناصر الأساسية للتدريب الرياضي .

٣٢

قواعد وأسس التدريب الرياضي .

٥٦

الوحدة التدريبية .

٦٢

خصائص الدوائر والوحدات التدريبية .

٦٤

العمل الهوائي واللاهوائي خلال التدريب الرياضي .

٦٤

العمل الهوائي خلال التدريب الرياضي .

٦٦

العمل اللاهوائي خلال التدريب الرياضي .

٧١

العتبة الفارقة اللاهوائية .

٧٤

فترة استعادة الشفاء .

٧٨

رياضة الأرقام القياسية .

٨٥	الفصل الثاني : حمل التدريب والإجهاد
٨٧	حمل التدريب - أنواعه - مكوناته
٨٧	أنواع الحمل التدريبي
٨٩	مكونات حمل التدريب
٩٥	أعراض الحمل الزائد
٩٧	أهم الإجراءات التي تستخدم لرفع حمل التدريب
٩٩	رفع متطلبات خطة العمل
١٠٠	أنواع طرق التدريب طبقاً لأسلوب استخدام الحمل والراحة
١٠١	طريقة تدريب الفارتلك
١٠٢	طريقة التدريب التكراري
١٠٤	طريقة التدريب بالحمل المستمر
١٠٦	طريقة التدريب الفتري
١١١	طريقة التدريب البليومتري
١٣٩	الإجهاد
١٤٠	أسباب الإجهاد
١٤١	أعراض الإجهاد
١٤٢	علاج الإجهاد
١٤٤	الإيقاع الحيوي
١٤٩	الفصل الثالث: فسيولوجيا التدريب الرياضي
١٥١	مقدمة في مفهوم علم الفسيولوجيا
١٥٢	ماهية علم الفسيولوجيا

الصفحة	الموضوع
١٥٣	فسيولوجيا التدريب الرياضي
١٥٥	العوامل المساعدة في تقويم فسيولوجيا التدريب
١٥٥	أهمية فسيولوجية التدريب الرياضي
١٦٠	أثر التدريب على المتغيرات الوظيفية
١٦٥	الأسس الفسيولوجية العامة
١٦٧	الخلية
١٦٧	أقسام وتركيب الخلية
١٧٢	فسيولوجيا أجهزة وأعضاء الجسم
١٧٣	الجهاز القلبي الوعائي
١٧٧	تشريح عضلة القلب
١٨٣	العوامل المؤثرة على معدل ضربات القلب
١٨٤	الجهد الفيزيائي وتأثيره على النبض
١٨٩	النشاط الوظيفي للقلب
٢٠١	مضار المنشطات
٢٠١	أنواع المنشطات
٢٠٨	فحص المنشطات
٢٠٩	الطاقة . أنظمتها وتعريفها
٢٢٥	العمل الهوائي واللاهوائي
٢٢٥	العمل الهوائي

الصفحة	الموضوع
٢٢٩	العمل اللا هوائي
٢٣٢	العمل المختلط
٢٣٧	الفصل الرابع : الإصابات الرياضية وعلاقتها بالتدريب الرياضي
٢٣٨	معنى الإصابات الرياضية والتعريف بها
٢٣٩	العوامل الأساسية لحدوث الإصابات الرياضية
٢٤٢	الوقاية من الإصابة الرياضية
٢٤٣	أعراض الإصابة الرياضية
٢٤٣	الإسعاف الأولي للإصابة الرياضية
٢٤٤	الفحص السريري للإصابة الرياضية
٢٤٤	المبادئ الأساسية للفحص السريري
٢٤٦	الطب الرياضي
٢٤٦	واجبات الطب الرياضي
٢٤٧	اختيار المؤهلين بدنياً للرياضة المناسبة
٢٤٨	الفحوص الطبية التأهيلية العامة .
٢٤٩	الفحوص الطبية التأهيلية الخاصة .

الصفحة	الموضوع
٢٤٩	مراقبة أثر التمرين على جسم الرياضي
٢٥١	تغذية الرياضي و علاقته بمصادر الطاقة
٢٥١	التغذية
٢٥١	مصادر التغذية
٢٥٥	التحميل الكربوهيدراتي
٢٦١	المراجع

أن علم التدريب الرياضي عبارة عن صياغة فريدة لمجموعة من المعارف والعلوم بغرض رفع قدرات الممارسين لتحقيق الأداء الممتاز وهذا لا يكون إلا من خلال حالة صحية وعقلية وبدنية ونفسية واجتماعية جيدة . من أجل هذا اخذ علم التدريب الرياضي مكانته اللاتقة فهو الوسيلة المضمونة لتحقيق هذا الأداء وتلك النتائج . بهذا اهتم العلماء بهذا العلم الحيوي و أولوه اهتمامهم حتى اصبح علماً له قوانينه وأصوله ونظرياته وأسس ومبادئه .

أن للتدريب الرياضي ، الفضل الأول في تحسين وتطوير الإنجازات الرياضية حيث انه يعمل على تحسين الأداء لدى الرياضيين والمدربين ويثرى من معارفهم . فهو عبارة عن صياغة فريدة لمجموعة من المعارف والعلوم بغرض رفع قدرات الممارسين لتحقيق الأداء الجيد .

لقد جاء هذا الكتاب (اتجاهات حديثة في التدريب الرياضي) ليضيف إلى المكتبة العربية واحداً من المصادر التي تعني بالتدريب الرياضي والذي بذلنا فيه جهداً كبيراً من اجل إخراجة وهو محاولة لاستجلاء إبعاد المفرد الرياضي للتدريب واتجاه حديث لهذا الموضوع الحيوي والهام والذي وقع في أربعة فصول حيث تناولنا من خلال الفصل الأول " التدريب الرياضي ، نظامه - أهدافه وظائفه ، مكوناته .

أما الفصل الثاني فقد تناولنا من خلاله حمل التدريب والإجهاد وأنواع طرق التدريب المستخدمة مع تناولنا لموضوع حديث في التدريب الرياضي وهو الإيقاع الحيوي ، أما الفصل الثاني فقد تطرقنا من خلاله إلى فسيولوجيا التدريب الرياضي والطاقة وأنظمتها والاستهلاك الأكسجيني .

مع العمل الهوائي واللاهوائي والمختلط . هذا وقد اختتمنا الكتاب بالفصل الرابع والذي تطرقنا من خلاله إلى الإصابات الرياضية وعلاقتها بالتدريب

الرياضي . متناولين بذلك تغذية الرياضي وعلاقته لمصادر الطاقة لقد استعنا
بكثير من المصادر العربية والأجنبية المسرودة أسماؤها في نهاية الكتاب وكذلك
بجربتنا في التدريس والتدريب لأكثر من عشرين سنة بالجامعات العراقية
والعربية ، وقد رأينا في وضعنا لمادة هذا الكتاب أن يكون صالحاً وكافياً ووافياً
لطلبة كليات التربية الرياضية بالوطن العربي سواء أكان للدراسات الجامعية أو
العليا ، إضافة إلى أهميته للمدرب الرياضي .

نسأل الله أن يوفقنا لخدمة العلم والتعلم في وطننا العربي الكبير . ومن
الله التوفيق .

المؤلفان

الفصل الأول

التدريب الرياضي

التدريب ، التدريب الرياضي ونظامه

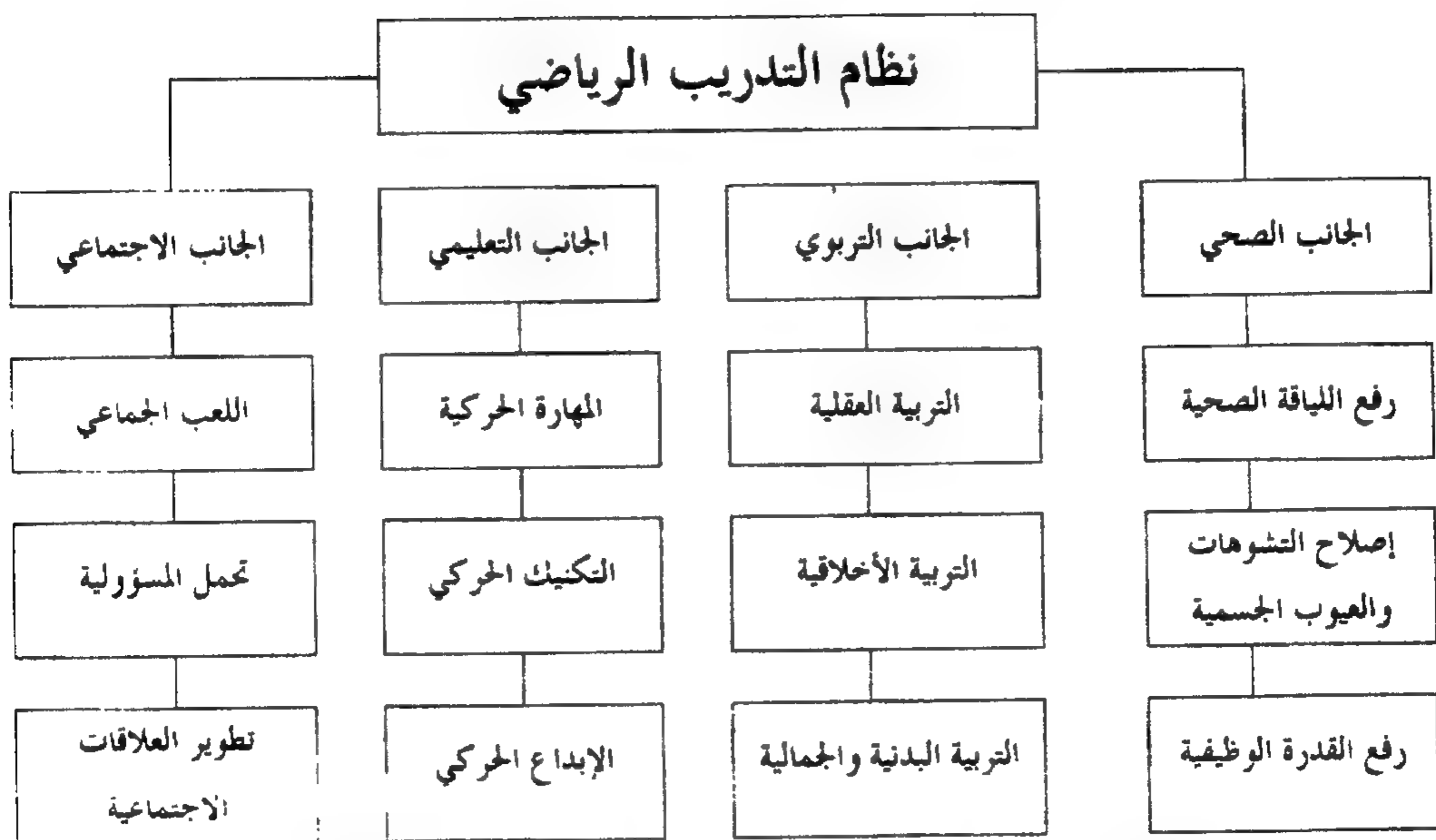
غالباً ما نجد أن مصطلح " التدريب " يطلق على كل تعلم منظم يكون هدفه التقدم السريع لكل من الناحية الجسمية والعقلية ، أو زيادة التعلم الحركي والتكنيكي (المهاري) للإنسان . وحيث أن ما يخصصنا من التدريب ، هو (التدريب في المجال الرياضي) الذي يعمل على تحضير الرياضيين للوصول إلى أعلى وأفضل المستويات المستطاعة . كما أن هذا المفهوم قد توسع وازدادت أهميته انطلاقاً من المستويات العالية لكل فعالية أو لعبة رياضية - حيث في السابق كانت تكفي تجارب المدرب التي حصل عليها عندما كان رياضياً ليتمكن من الوصول بلاعبيه إلى المستويات العالية ، إذا كانت لديهم الرعاية والقابلية الجسمية .. بينما اليوم يستند التدريب الرياضي على أسس علمية ومبادئ تربوية تستخدم وسائل لإيصال المعلومات النظرية الموضحة للتكنيك والتاكتيك ووسائل التدريب الأخرى ، وكذلك على تطوير القابلية العقلية والمحافظة على اللياقة العامة والجسمية والنفسية ، على وفق نظام معين يشتمل على تعاون إيجابي بين المدربين والتربويين والأطباء النفسانيين وكذا المخططين والمنظمين لعمليات التدريب وإدارته .

من كل ما ورد أعلاه ، نجد أن مفهوم التدريب الرياضي ينحصر في الآتي :

" التحضير العام للرياضي جسدياً وتكنيكياً وتكاتكياً وعقلياً ونفسياً وتربوياً بمساعدة التمرينات الجسمية عن طريق الجهد " . وبهذا يكون التدريب الرياضي عبارة عن عملية تربوية تخضع في جوهرها لقوانين ومبادئ العلوم الطبيعية (كعلم التشريح ، والفسلجة ، والميكانيكا ، ... الخ) والعلوم الإنسانية (كعلم النفس والاجتماع والتربية ، ... الخ) تهدف إلى إعداد الفرد للوصول

به إلى أعلى مستوى رياضي تسمح به قدراته واستعداداته وإمكانياته وذلك في نوع النشاط الرياضي الذي يتخصص فيه ويمارسه بمحض إرادته .

أما نظام التدريب الرياضي ، فيقصد به " المجموعة المركبة من الطرق والقواعد والنظريات المتعلقة بأعداد الرياضي (الفرد أو الفريق) لأجل الوصول إلى أعلى المستويات كل حسب اختصاصه الرياضي . وإن هذا النظام يستند على جملة من المعارف والخبرات ونتائج البحوث العلمية والبحوث النظرية التطبيقية .



" مخطط التدريب الرياضي من حيث الأهداف والوظائف "

أن ما يعكسه لنا المخطط أعلاه ، هو الإشارة إلى أهداف التدريب تشمل على أهم الواجبات والوظائف التي تنهض بها عملية التدريب الرياضي ، وهي في كل أحوالها لا تتعد عن الاهتمام بالنواح التربوية والصحية والتعليمية للفرد الرياضي ، حيث إمكانية رفع قابلياته الجسمية والمهارية والعقلية والأخلاقية فضلا عما تكسبه من الفضائل وبما يجعله صالحاً في المجتمع يعتمد عليه في عمليتي الإنتاج والدفاع عن الوطن .

أهداف التدريب الرياضي

١. تنمية عناصر اللياقة البدنية : يهدف التدريب الرياضي إلى تنمية الصفات والقدرات البدنية مثل القوة والسرعة والرشاقة وغيرها بما يتناسب مع نوع الرياضة ومتطلباتها .
٢. تنمية النواحي المهارية والخططية : يهدف التدريب الرياضي إلى تعلم المهارات الحركية وتنمية القدرات الخططية الدفاعية والهجومية (فردية - جماعية) التي يستخدمها اللاعب أو الفريق في المنافسات والعمل على إتقانها وتثبيتها ، وتنمية النواحي المهارية والخططية يمثلان وحدة كاملة في عملية التدريب .
٣. تنمية القدرات العقلية والمعرفية : يهدف التدريب الرياضي إلى إكساب اللاعب مختلف المعارف والمعلومات الخاصة باللعبة التي يمارسها من حيث تاريخها - تطورها - قانونها ، وكذلك العوامل التي تؤثر في المستوى الرياضي وبذلك يستطيع اللاعب أن يسهم بصورة إيجابية في تنمية مستواه الرياضي .
٤. تنمية القدرات النفسية والإدارية : يهدف التدريب الرياضي إلى إعداد اللاعب من النواحي التربوية والنفسية والإدارية والتي تسهم في استمرار قدرته على المثابرة وبذل الجهد وضبط النفس والتحلي بالخلق الرياضي - الفوز أو الهزيمة .
٥. التعود على القيادة والتبعية واحترام الآخرين : ينمي في الشخص عنصر القيادة والشجاعة في اتخاذ القرارات وتحمل المسؤولية مع مراعاة آراء الآخرين واحترام نظرهم والأخذ بها إن كانت على صواب .

٦. حب الوطن والولاء له والعمل على الرفع من شأنه بين الدول : يخلق التدريب الرياضي عند الرياضيين حب وطنهم والولاء له من خلال العمل على رفع رايته .

محتوى التدريب الرياضي

ويقصد به خصائص أو مميزات التدريب الرياضي ويشتمل على النقاط الآتية والتي تعطينا المفهوم الواضح والكامل لمعنى التدريب الرياضي بجوانبه كافة :

١. التدريب الرياضي ظاهرة تهدف عملية صحية تربوية اجتماعية ، يمتاز بعمليات حركية مميزة ومركزة ذات طابع علمي خاص تهدف دائماً الوصول بالرياضي إلى المستويات العليا في الفعالية أو اللعبة الرياضية التي يمارسها والمختص بها .
٢. التدريب الرياضي عملية مستمرة لا تقتصر على فترة محددة بل يجب أن تستمر لعدة سنوات .
٣. التدريب الرياضي عملية منظمة ومخططة ، يقسم إلى فترات سواء في نظام تدريب الناشئين أو نظام تدريب المستويات الرياضية العليا .
٤. التدريب الرياضي هو عملية تربوية يتصف بين التربية والتعليم .
٥. التدريب الرياضي يعتمد على الأسس العلمية كالطب الرياضي والبايوميكانيك وعلم الحركة ... الخ ، لما لهذه العلوم الأخرى من تأثير في عملية التدريب الرياضي في تقدمه وتطوره من الناحية المهارية والبدنية والخططية والذهنية والتربوية والنفسية .
٦. التدريب الرياضي ، عملية تنظيمية لأسلوب حياة الرياضي اليومية من حيث أوقات العمل والتدريب والدراسة والراحة وأوقات التغذية والنوم ... الخ .

وظائف التدريب الرياضي :

للتدريب الرياضي واجبان رئيسيان هما

- ١ . رفع القابلية البدنية والمهارية و الخططية والعقلية والتربوية والنفسية .
 - ٢ . خلق المواطن الصالح للمجتمع في ميداني الإنتاج والدفاع عن الوطن .
- ومن الواجبين أعلاه نستنتج الوظائف التالية للتدريب الرياضي

أولاً : الناحية التربوية :

لاشك أن للتدريب الرياضي تأثيراً تربوياً واضحاً على السلوك الذاتي للرياضي ، وكذلك على أخلاقه وحسن تصرفه من خلال علاقاته مع الآخرين ولهذا يجب أن يربي الرياضي فكرياً وأخلاقياً وأن يكون مصلحة المجتمع أو الفريق فوق مصلحته الخاصة (أي أن يكون دافعه للتمرين حب الوطن والشعب والنادي الذي يلعب له دون الحصول على المادة) .

ثانياً : الناحية الصحية :

أن التدريب الرياضي المخطط والمنظم والمستمر تؤدي إلى تأقلم وتكيف الأجهزة والأعضاء الداخلية للجسم ويقوي مناعته ضد الأمراض وكذلك يبعد شبح الأمراض والضعف البدني فمن خلال ممارسة أداء التمرينات البدنية تتم تطوير قابلية وكفاءة الأجهزة والأعضاء الداخلية لجسم الرياضي وكذلك الخارجية من خلال البناء الجسماني الجيد له وهذا يجد ذاته يمنح الرياضي الثقة العالية بالنفس وتعزز من قدراته في مواجهة المواقف .

ثالثاً : الناحية التعليمية :

وتهدف هذه الناحية إلى التأثير على قدرات ومهارات ومعلومات ومعارف الفرد الرياضية وتؤدي بالتالي إلى أعداده وتحضيره للمهارات الحركية

ووصوله إلى أعلى مستوى في الأداء لإعطاء أفضل النتائج ومن هذه الوظائف التعليمية هي :-

١. تطوير وتنمية الصفات البدنية الأساسية (كالقوة العضلية والسرعة والمطاولة والمرونة) .
٢. تعلم وارتقاء المهارات الحركية الأساسية لنوع النشاط الرياضي التخصصي واللازمة لتحقيق التكامل في الأداء والوصول إلى أعلى مستوى رياضي .
٣. رفع القدرة العملية للأجهزة والأعضاء الداخلية للجسم .
٤. تعلم وارتقاء القدرات الخططية الضرورية للسباقات والمنافسات الرياضية في نوع النشاط التخصصي .
٥. اكتساب المعارف والمعلومات النظرية عن النواحي الفنية للأداء الحركي وعن النواحي الخططية وعن طرق التدريب المختلفة وعن الأسباب الصحية ذات العلاقة بالأداء وكذلك عن القوانين والأنظمة الرياضية ... الخ .

المميزات والخصائص الرئيسية للتدريب الرياضي

بمقارنة التدريب الرياضي بالأنشطة الأخرى مثل (درس التربية الرياضية ونشاط وقت الفراغ ، والنشاط خارج درس التربية الرياضية والنشاط الخاص لأعداد لحرف مهنية محددة ... الخ . يمكن أن نميز التدريب الرياضي بالخصائص الآتية :-

١. يجب أن تكون عملية التدريب الرياضي ذات هدف للوصول بالفرد الرياضي إلى أعلى مستوى من الإنجاز الرياضي في الفعالية أو النشاط الذي تخصص فيه اللاعب .

٢. التدريب الرياضي هو عملية تتسم بالصفة الفردية ، فإن مستوى الفرد الرياضي يتحدد من عدة مكونات تختلف من لاعب لآخر .
٣. تتم عملية التدريب تحت قيادة وأشراف دقيق ومنظم ويرتكز على برمجة وتخطيط بعدي المدى (لعدة سنوات تخطيط للتدريب) والاعتماد على النتائج العلمية والخبرات من أجل التطبيق الأفضل للوصول إلى النتائج والأرقام القياسية الجديدة .
٤. يجب أن تنظم وتنسق أسلوب معيشة الفرد الرياضي وطريقة حياته اليومية من (عمل ودراسة وراحة وأوقات التغذية) حتى يتلائم مع الجهود العالي للتدريب وتساهم في رقي ورفع المستوى إلى أقصى درجة من الممكنة .
٥. أن التدريب الرياضي الحديث يعتمد على العلم كأساس للحصول على نتائج جيدة .
٦. تتميز عملية التدريب الرياضي الحديث بالتخطيط والاستمرار المنظم طوال السنة وإلى عدة سنوات دون انقطاع .
٧. يشمل التدريب الرياضي القياسات والاختبارات والمنافسات من أجل الوقوف على حريات التدريب وفائدته وتطوره من أجل الوصول إلى نتائج أفضل وإنجاز أحسن .
٨. تتميز عملية التدريب برفع اللياقة البدنية والنفسية والتربوية عند الرياضيين.
٩. يجب أن يقود عملية التدريب مدرب يتسلح بالعلم والخبرة والمعرفة وأن يتمتع بصحة ولياقة وأن يكون في نفس الوقت تربوياً يستطيع أن يربي اللاعب تربية متزنة للوصول إلى الهدف المطلوب من التدريب .

المكونات والعناصر الأساسية للتدريب الرياضي

أولاً : الأعداد البدني : يعتبر الأعداد البدني بصفة عامة فترة بنائية لأعداد وتناسق جميع العضلات أي يقصد بالأعداد البدني هو أعداد اللاعب من جميع النواحي البدنية (عناصر اللياقة البدنية) والتي تشمل على عناصر (القوة ، السرعة ، المطاولة ، الرشاقة ، المرونة ، التوافق العضلي العصبي) ويعتبر الرقي بمستوى هذه العناصر ، العامل الرئيسي في الارتقاء بالمستوى الرياضي ومستوى كفاءته الرياضية ، وهنا يجب الإشارة إلى أن عملية الأعداد البدني تختلف في مواصفاتها من رياضة لأخرى حسب أهمية وترتيب أولوية هذه العناصر بالنسبة للرياضة التخصصية التي يمارسها اللاعب . وقسم الخبراء الأعداد البدني إلى :-

أ- الأعداد البدني العام.

ب- الأعداد البدني الخاص .

الإعداد البدني العام

ونعني به عملية أعداد الفرد الرياضي أعداداً متكاملة من جميع النواحي البدنية من خلال الارتقاء بمستوى الصفات البدنية الأساسية بصورة شاملة ومتزنة وتكون مدته من (٣-٤ أشهر) وتوزع الدوائر الأسبوعية للتدريب فيه حسب المقاييس العلمية التالية :

- ٧٠ ٪ الأعداد العام .

- ١٠ ٪ الأعداد الخاص .

- ١٠ ٪ للمهارة الفنية .

- ١٠ ٪ للأعداد النظري .

أهداف الأعداد البدني العام :

- (١) تطوير الصفات البدنية (القوة والسرعة والمطاولة والمرونة) .
- (٢) تطوير الجانب الخلقى والإداري .
- (٣) تطوير المهارات الحركية عن طريق تعليم وإتقان الحركات المختلفة .
- (٤) زيادة القدرة الوظيفية للأجهزة الداخلية (كالقلب والسعه الحيوية ، ضغط الدم ... الخ .
- (٥) تطوير الجانب النفسي والإداري .
- (٦) علاج نواحي الضعف البدني والذي يؤثر على الناحية الفنية (التكنيك)
- (٧) تقوية الناحية الصحية .
- (٨) رفع اللياقة البدنية من خلال استعمال التمارين والحركات والألعاب المختلفة وكذلك الطرق والوسائل التدريبية المتعددة .

الإعداد البدني الخاص :

ويهدف إلى تنمية الصفات الضرورية لنوع النشاط الرياضي الذي يتخصص فيه اللاعب والعمل على تطويرها بشكل مستمر لأقصى مدى ، حتى يمكن الوصول باللاعب لأعلى مستوى رياضي .

وأن مدة الأعداد البدني الخاص تتراوح ما بين (٢-٣) شهور كما أن الأعداد البدني الخاص مبني على تطور الأعداد البدني العام . كما انه يتميز بطابع الخصوصية إذ انه يهدف إلى سد حاجات كل لاعب طبقاً للعبة أو فعاليته التي يمارسها أو طبقاً لعمله ضمن الفريق . وبما أن الهدف الرئيسي للأعداد البدني الخاص هو التخصص في التدريب لذا فأن الأعداد البدني العام في هذه المرحلة يأخذ بالتناقص . كما أن فترة الأعداد البدني العام تعتبر من أصعب الفترات للأعداد إذ يتعرض الرياضي فيها إلى اكبر حمل في التدريب .

وظائف وأهداف الأعداد البدني الخاص :

- ١- الارتفاع وإيصال الأجهزة والأعضاء واللاعب إلى المستوى التدريبي العالي للوصول إلى النتيجة والإنجاز العالي .
- ٢- تطوير وظيفة كل جهاز وعضو لللاعب وبشكل مستقل ومتناسق وفق متطلبات النتيجة الرياضية في الاختصاص .
- ٣- أن الحمل التدريبي وثقله ينتقل بشكل مستمر من الكم إلى النوع (من الحجم إلى الشدة) ، أي التركيز على رفع الشدة كلما اقتربت مرحلة المنافسات .
- ٤- زيادة التمارين الخاصة وتمارين المنافسات والمتعلقة بنوع الاختصاص وبعض التمرينات التكميلية .
- ٥- في المراحل الأخرى من الضروري تطوير الوظائف والأهداف البعيدة لأجل الحصول على مستوى أعلى من الاختصاص .
- ٦- من الضروري تركيز التدريب في الانتقال للتطور الوظيفي لكل جهاز في الاتجاه العام إلى الاتجاه الخاص في القدرة الوظيفية . وتجري هذه الطريقة بواسطة استعمال الوسائل الخاصة في التدريب بدلاً من الوسائل العامة وبذلك تأخذ الأجهزة والأعضاء للجسم بالعمل المميز بالطابع الخاص .
- ٧- بذل مجهود كبير من أجل العمل المركب لكافة أجهزة جسم اللاعب وفي تناسق واحد وهنا نضمن التكيف الكامل للحصول على النتيجة الرياضية المطلوبة .
- ٨- تحقيق تدرج ذي طابع انتقالي من العمل التحليلي إلى العمل والمركب .

ثانياً : الإعداد المهارى (الفني - التكنيك)

تهدف عملية الإعداد المهارى إلى تعليم المهارات الأساسية الحركية الرياضية التي يستخدمها اللاعب في عمليات المسابقة الرياضية مع محاولة إتقانها وثبتها حتى يتمكن من تحقيق أعلى المستويات الرياضية .
والإتقان التام للمهارات الحركية الأساسية للعبة يتطلب وصول اللاعب لأعلى المستويات الرياضية لتلك المهارات . فمنها بلوغ المستوى البدني للاعب ومهما اتصف به من سمات خلقية وإرادية وتربوية ، فانه لن يحقق النتائج المطلوبة لأداء المباراة أو اللعبة ما لم يرتبط ذلك كله بالإتقان للمهارات الحركية للكمال للعبة التي يتخصص فيها .

مراحل الإعداد المهارى :

تمر عملية الإعداد المهارى في ثلاث مراحل أساسية ترتبط فيما بينها وتؤثر كل منها الأخرى وتتأثر بها وهي :-

١ . مرحلة اكتساب التوافق الأولى (الخام) للمهارة الحركية :

وفيها يقوم المدرب الرياضي بتقديم المهارة الحركية (عرضها - التقديم المرئي) أي أداء نموذج للمهارة الحركية أو شرح ووصف هذه المهارة الحركية (التقديم السمعي) في حين يقوم اللاعب باستقبال هذه المهارة الحركية عن طريق السمع والبصر ومن ثم يقوم بأداء المهارة الحركية لتجربة أولية لإكتساب الإحساس الحركي بها ومن خواصها :

أ - زيادة في الجهد .

ب - الشعور بالتعب .

ج - استعمال عضلات كثيرة غير ضرورية لهذه المهارة .

د - الرداءة في أداء المهارة والافتقار إلى الدقة الحركية .

٢- مرحلة اكتساب التوافق الدقيق والجيد للمهارة الحركية :

هنا يقوم المدرب بالتوجيه والإرشاد وتصحيح أخطاء اللاعب .. في حين يقوم اللاعب بتكرار الأداء ومحاولة إتقانه والارتقاء بالحركة حتى يستطيع اكتساب الأداء التوافقي الجيد والدقيق ومن خواصها :

أ- استخدم طريقة أو أكثر من الطرائق في تعلم المهارات (الطريقة الجزئية - الطريقة الكلية - الطريقة المختلطة) .

ب- محاولة إصلاح الأخطاء من خلال التغذية الراجعة .

٣- مرحلة إتقان وثبات المهارة الحركية وآليتها :

يقوم المدرب بتشكيل طرق الأداء المختلفة مع قيامه بعملية المراقبة والتقييم للمستوى ، في حين يقوم الرياضي بالتدريب على أداء المهارات تحت مختلف الطرق المتعددة التي يعطيها ويشكلها المدرب حتى يستطيع اللاعب إتقان وأداء هذه المهارات بصورة أوتوماتيكية .. ومن خواص هذه المرحلة ، خاصة عند محاولة إتقان المهارة وثبتها ما يلي :-

أ- إتقان المهارة الحركية تحت الظروف البسيطة والثابتة .

ب- تثبيت المهارة بواسطة الزيادة الحركية لتوقيت الحركة واستخدام القوة.

ج - تثبيت المهارة الحركية مع التغير في الشروط والعوامل الخارجية .

د - تثبيت المهارة الحركية في ظروف تتميز بالصعوبة .

هـ- اختبار المهارة الحركية في المنافسات التدريبية .

ثالثاً : الأعداد الخططي :

أن عملية التدريب عبارة عن وحدة متكاملة .. الهدف فيها رفع المستوى الرياضي وأن عناصر التدريب الرياضي وحده متصلة مع بعضها

وتكمل أحدها الأخرى وهي الأعداد البدني والأعداد المهاري والأعداد الخططي والأعداد التربوي والأعداد النفسي والأعداد المعرفي.

والأعداد الخططي (التاكتيكي) يعتبر من الواجبات الهامة للتدريب الرياضي ، إذ يهدف إلى إكساب الفرد اللاعب المعارف والمعلومات ذات العلاقة بالقدرة التخطيطية وإتقان خطط اللعبة بشكل يمكنه من حسن التصرف في مختلف الموقف ذات التباين والتغير في المسابقات الرياضية . كما أن الأعداد الخططي يقوم على الأعداد المهاري .

إذ أن خطط اللعب تعتمد اختيار المهارة الحركية المناسبة لموقف اللعب ، المعني ، ولاختلاف المواقف وتعددتها يتطلب من الرياضي حيزاً كبيراً من العمليات العقلية و التفكيريه . لذا نجد انه كلما أتقن المهارات الحركية للفعالية الرياضية التي يمارسها (الأداء الأوتوماتيكي) كلما استطاع أن يوظف تفكيره وجهده العقلي لخدمة اللعب المختلفة ... وتزداد أهمية الأعداد الخططي في التدريب الرياضي كلما تميزت الفعالية الرياضية أو اللعبة الممارسة بطبيعة المنافسة والتحدي ، حيث الصراع والتحدي بين تفكيرين ، فضلاً عن الاحتكاك المباشر بين اللاعب ومنافسه.

– مراحل الأعداد الخططي

للأعداد الخططي مراحل متعددة مرتبطة الواحدة مع الأخرى ، مكونه وحدة واحدة وهي كالآتي :

أ– مرحلة اكتساب المعارف والمعلومات الخططية

لعملية اكتساب اللاعب المعارف والمعلومات المرتبطة بخطة اللعب أهمية كبيرة لا يستهان بها ، إذ تساعد في اكتساب التصورات اللازمة

للأداء الخططي مما يبنى عليه السلوك الصحيح للفرد الرياضي خلال

اشتراكه في المباريات الرياضية .

ب- مرحلة اكتساب وإتقان الأداء الخططي

أن ما يتقنه اللاعب أو الفريق من أداء خططي صحيح يلعب دوراً هاماً في المستويات الرياضية العليا ... وهذا ما يتطلب في هذه المرحلة العناية بأداء النموذج لتوضيح الطريقة الصحيحة لأداء الخطط في اللعب مع مراعاة الإيضاح والشرح ، ثم يعقب ذلك تطبيقاً وممارسة عملية اللاعب أو الفريق .. كما يجب التدريب على المواقف المتغيرة واحتمالات المجابهة من الفريق المنافس .

ج - تنمية وتطوير القدرات الخلاقية

أن ما يتعلمه اللاعب من سلوك خططي لا يكسبه أنماطاً سلوكية جامدة ، بل يعود على استثمار قدراته في تغيير سلوكه وتعديله طبقاً للمواقف المتغيرة في اللعب خلال المباريات الرياضية أو المسابقات الرسمية . ولهذا أصبح من الضروري العمل على تنمية مختلف القدرات الخلاقية التي تساعد اللاعب في الإدراك السريع لمواقف اللعب المختلفة واستحضار الخبرات السابقة التي مر بها في الماضي مما يساعده في حسن الاستجابة لذلك الموقف .

رابعاً : الأعداد التربوي والنفسي :

للتربية دوراً متصلاً مع أدوار عناصر العملية التدريبية ، إذ هدفها ينحصر في خلق المواطن الصالح عن طريق استخدام النشاط الرياضي ، فضلاً عما تسعى إليه في عملية تطوير الشخصية الرياضية من خلال الوعي والتهديب الفكري والأخلاقي .

فعملية تطوير صفه الإرادة والتضحية والقناعة والشجاعة لدى الرياضيين هي سمات تربوية واضحة يكتسبها اللاعب خلال عمليات التدريب والممارسة .
ومما تجدر الإشارة إليه أن الأعداد النفسية يتواكب ويتزامن مع الحالة التربوية ،
إذ أن الحالة النفسية العامة للفرد الرياضي تعتمد على الجانب الأخلاقي من شخصية اللاعب وهو ما يتطلب توافر الإحساس بالزمالة والصداقة والتعاون مع الآخرين من زملائه . يضاف إلى ذلك العمل على تنمية الروح الوطنية والانتماء والإحساس بروح الفريق ضمن إطار العمل الجماعي المشترك .
لقد احتل الأعداد النفسية للفرق الرياضية وللاعبين مكانه هامة في السنوات الأخيرة إذ أصبح من الواجبات المهمة التي لا غنى عنها في العملية التدريبية ..
وفي هذا الجانب يرى العديد من المتخصصين في التدريب الرياضي بأن الناحية النفسية تدخل ضمن محتويات التدريب .

خامساً : الأعداد المعرفي النظري :

أن من مؤشرات التعلم الناجح هو اعتماده على الكشف والتجريب .
ومن أجل الممارسة والإتقان يتطلب إضافة إلى تعلم المهارات الحركية والخططية تزويد اللاعب بالمعلومات والمعارف ذات العلاقة بذلك النشاط أو اللعبة .
ويشير بعض الخبراء إلى أن النجاح الحقيقي للاعب يجب الجمع بين ممارسة اللعبة والمعرفة التامة عنها . فالتقدم بالعمر قد يبعد اللاعب عن الممارسة ولكنه لا يبعده عن المعرفة والإطار النظري لهذه اللعبة حتى يستطيع اللاعب الاحتفاظ بالمعارف والمعلومات ... وهذا يعني أن الأعداد المعرفي النظري يجب أن يسير جنساً إلى جنب مع الأعداد النفسية والبدني و المهاري والخططي ... وأن من الضروري أن يلم كل لاعب بالمعلومات والمعارف الرياضية التي تخص اللعبة التي يمارسها . وللأعداد المعرفي النظري منافع كثيرة منها :-

أ- زيادة وإتقان المعرفة النظرية وطرق تطبيقها تمكن المدرب من زيادة قدرته على تطوير وتنمية المستوى الرياضي لدى اللاعبين بمحدوده القصويه .

ب- لتنفيذ أي مهارة حركية يتطلب وجود المعرفة الرياضية للأداء الفني الصحيح لها .

ج- أن المعرفة المكتسبة من خلال عمليات التعلم ، تحتزن بالذاكرة لتساعد في عمليات التفكير الرياضي وهي الأساس في توجيه وتنظيم سلوكه .

وأخيراً نقول .. ليس من المعقول أن يمارس اللاعب نشاطه أو لعبته ويتقنها دون ذخيرة من المعارف تساعد على ذلك .. وحتى على مستوى الرياضيين ذوي المستويات العليا نجد الجانب المعرفي يمكن أن يكون الفاصل للفريق بين لاعب وآخر ، إذ أن اللاعب الصحيح والجيد هو الذي يجمع بين الممارسة والمعرفة .

قواعد وأسس التدريب الرياضي

لم تكن هناك في السابق قواعد أساسية ثابتة وموحدة لتدريب الرياضيين على اختلاف مستوياتهم ، بل كان كل مدرب يخطط لأعضاء فريقه قابلياتهم وأعمارهم حسب خبرته وتجاربه والعلمية التي يتمتع بها .

وفي عصرنا الحاضر وبمساعدة البحوث والدراسات العلمية وضعت قواعد أساسية موحدة للتدريب الرياضي ، يجب على كل مدرب تطبيقها والاعتماد عليها عند وضع الخطة التدريبية لفريقه وذلك من أجل الوصول باللاعب أو الفريق إلى النتائج الجيدة (القمة الرياضية) بأقصر وأسرع مدة .

فالقواعد وأسس التدريب عبارة عن قوانين ومطالب علمية أساسية تكونت من المعارف والخبرات والدراسات العلمية والتربوية الرياضية المختلفة . كما أن هذه الأسس لم تتكون وتبرز دفعة واحدة وإنما تطورت بشكل تدريجي

مع تطور المجتمع ، كما أنها ليست بالشئ الثابت ولكنها قابلة للتغير مع الأخذ بنظر الاعتبار تركيب المجتمع ومدى تطور الخبرات التربوية والمعارف العلمية والقوانين .

كما أن التدريب الرياضي الحديث يعتمد على المعارف والمعلومات العلمية التي ترتبط تطبيقاتها بالجمال الرياضي ، فان تعاون العلماء والخبراء الأخصائيين للبحث والابتكار لوضع أسس للتدريب تركز على قواعد وقوانين تربوية ونفسية وطبيعية كان لها الأثر الكبير في تقدم عمليات التدريب الرياضي . وبما أن التدريب يشكل جزءاً كبيراً من نظام التربية الرياضية ، فان من أهدافه أيضاً تكامل صحة البدن والتكامل الخلقي والتوجيه الفكري السياسي والتربية الخلقية والتربية الجماعية والعلاج الفردي .

وهذه الأسس أطلق عليها علماء التربية في مجاهم أسس تعليمية تنطبق على جميع العمليات التربوية ومن بينها التدريب الرياضي وهذه الأسس هي :

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| ١- قاعدة الأعداد البدني العام | ٢- قاعدة الانتظام |
| ٣ قاعدة الاستمرارية | ٤- قاعدة المقايسة |
| ٥- قاعدة المعرفة | ٦- قاعدة الوضوح |
| ٧- قاعدة التدرج | ٨- قاعدة الإعادة والتكرار |
| ٩- قاعدة التدريب المستقل والجماعي | ١٠- قاعدة التنويع والتغير |

١- قاعدة الأعداد البدني العام :-

الأعداد البدني العام معناه تطوير جميع جوانب اللاعب وتكامله بدنياً ونفسياً ، فالتقيد بهذا المبدأ يعتبر الأساس للوصول باللاعب أو الفريق إلى المستويات العليا ، فهو عبارة عن تطوير الأجهزة الداخلية في جميع مراحل التدريب للوصول إلى المستوى العالي لتحقيق النتائج الجيدة .

أن الأعداد البدني الرياضي المنظم للشباب والناشئين هو حجر الأساس الذي تعتمد عليه كل فعالية رياضية ، وهذا يتطلب من المدرب خلال الأعداد الرياضي أن يراعي الفروق البايولوجيه و السيكولوجية لكل لاعب ، فان التطوير الشامل هو الضمان الوحيد لتحقيق النتائج العلمية الرياضية . كما أن التطبيق المنظم لقاعدة الأعداد البدني العام يعتبر من أهم وظائف التدريب الرياضي .

٢- قاعدة الانتظام : -

لا نحقق الفائدة المرجوة من التدريب إذا لم يمارس اللاعب برامج التدريبية بصورة منتظمة حسب البرنامج التدريبي المعد من قبل المدرب مع تطبيق كافة التعليمات والإرشادات التي تصدر فيه .

أن قاعدة الانتظام تطبق بالتدرج ثم الارتفاع بالحمل التدريبي بصورة منتظمة وبشكل منظم بالنسبة لمراحل تعليم الأسس الفنية بالتدرج ثم الارتفاع بالحمل التدريبي بصورة منتظمة وبشكل منظم بالنسبة لمراحل تعليم الأسس الفنية وحمل التدريب . أن القيمة الكلية لحم التدريب يجب أن تنمو مع تطور الأعداد الكامل لأعضاء الجسم والتدرج في تكيف الوظائف للأجهزة الداخلية ، فالتدرج في زيادة الحمل التدريبي يوضح حسب قانون تكيف أعضاء وأجهزة جسم اللاعب ومع تغيرات الظروف الداخلية والخارجية للاعب ، وأن تأقلم هذه الأجهزة يعتمد على قوة المثير والمؤثرات وعلى مستوى اللاعب فسلجياً (تطور الأجهزة الداخلية) . فإذا كانت هذه المؤثرات ضعيفة أو تجرى بشكل واحد ففي مثل هذه الحالة لا تؤدي ولا تثير تقدماً في التغيرات الوظيفية وبالتالي لا تؤدي إلى رفع القدرة العملية.

ولأجل الزيادة المنتظمة لتأثير التدريب الرياضي من الضروري زيادة حمل التدريب في حدود مستوى التطورات لهذه الأجهزة مع ملاحظة قاعدة المقايسة كي لا تقع هذه الأجهزة في حالة إرهاقه . وبالتالي حصوله على نتائج

غير جيدة إلى جانب خلق الاضطرابات والآلام والجهد الزائد مما يترك آثاراً سلبية على الصحة وهذا يؤدي بطبيعة الحال إلى بطء عملية التكيف بين عملية التطوير في النتائج والتطوير في قدرة الأجهزة والأعضاء وبالتالي انخفاض النتيجة الرياضية .

٣- قاعدة الاستمرارية :-

أن عملية التدريب الرياضي يجب أن تكون بشكل مستمر ودائم ومتواصل كأساس للوصول إلى الهدف والمجد الرياضي . أن هذه القاعدة هي أساس أيضاً في تطوير النتيجة الرياضية وترتبط في جوهرها بالجانب التعليمي التربوي ، فالعملية التدريبية حتى نصل من خلالها باللاعب أو الفريق إلى المستوى المطلوب يجب أن تكون واضحة ومنتظمة ومستمرة .

وتعتمد قاعدة الاستمرارية على عملية التكرار في كل تمرين أو نشاط أو وحدة تدريبية . وأن أي انقطاع عن مواصلة التدريب بالتأكيد يؤدي إلى انخفاض في كفاءة اللاعب البدنية و المهارية وهذا ينسحب أيضاً على أجهزة الجسم الداخلية بالسلب . لذلك يجب أن يكون التدريب مستمراً وبدون انقطاع وليس من خلال السنة الواحدة ولكن لعدة سنوات مع وجود فترات انتقالية في عملية التدريب بين سنة وأخرى ، مع مراعاة عدم وجود فترات خاملة وفاصلة بالانقطاع عن التدريب ، لان ذلك الانقطاع يؤدي إلى هدم لكل عمليات التكيف والتلائم المكتسبة وبالتالي يعوق الاستمرار في ارتفاع المستوى بالإضافة إلى هذا يقود الانقطاع المفاجئ عن التدريب إلى الإضرار بالحالة الصحية للاعب وينتج عن هذا الصعوبة عند العودة لمزاولة التدريب مرة أخرى .

٤ - قاعدة المقايسة :

يجب على أن تختار التمرينات والحركات والألعاب التي تتناسب مع اللياقة البدنية والنفسية والفنية للاعب وكذلك تتلائم مع عمره وجنسه وفي جميع مراحل النمو ، أن تطبق هذه تدفع عن اللاعب مشاكل الاضطرابات الوظيفية للأجهزة الداخلية وكذلك العقلية وترتبط هذه القاعدة بقاعدة التدريب الفردي المستقل مراعين الفروقات الفردية والصحية والنفسية والاجتماعية للاعبين وعلى ضوء ذلك يضع المدرب الناجح برنامجا لكل لاعب ، ولتطبيق هذه القاعدة ضرورة معرفة جيدة بوضع اللاعبين في البيت والمدرسة والمجتمع وكذلك معرفة تفصيلية عن حياة اللاعب وهوايته وظروف معيشته وميوله ورغباته وسلوكه .

أن قاعدة المقايسة شيء ضروري في تدريب الناشئين والشباب والمتقدمين والأبطال في الألعاب الفردية والجماعية وهذه القاعدة نستطيع ضمان تطوير أكبر لمقدرات اللاعب البدنية والنفسية في النتائج الرياضية ، فالمطلوب من المدرب أن يضع فقرات برنامجا تدريجيا بشكل مقايسة بحيث يستطيع كل لاعب في الفريق أن يطبقها بجهد معين ومناسب له ويؤدي إلى تطوير نمو القوة العضلية والنفسية وبالتالي تطوير النتيجة الرياضية .

٥ - قاعدة المعرفة :

أن قاعدة المعرفة هي العمل الواعي للاعبين الذي يمكنهم من أدراك ما هو الهدف من هذا التدريب ، أن فهم فوائد التدريب وأسلوب النظام الصحيح في الحياة العملية والغذائية والرياضية يؤدي إلى رفع لياقة وكفاءة الأعضاء لغرض بلوغ أفضل النتائج وفهم الفكرة الأساسية للتدريب ومعرفة تأثير كل نوع من أنواع التمرينات البدنية وكيفية دقتها يؤدي إلى التسريع باكتساب المهارات

الفنية والخططية بوقت اقصر وبنجاح فالرياضي الواعي يتعلم ضبط ومراقبة ما يعمل من نشاط وممارسة رياضية ويستطيع أن يعرف نقاط ضعفه وقوته .
أن تحقيق هذا المبدأ يعني توجيه اللاعب إلى اكتساب الخبرات واستيعاب المعرفة والافتقار بها وإمكانية تنفيذها والعمل بموجبها على معرفة الهدف الذي من أجله يعمل ، ولكي يتمكن من التدريب معتمداً على نفسه بدرجة كبيرة سواء في تخطيطه أو التصرف السليم واتخاذ القرارات الصحيحة .

٦- قاعدة العرض والإيضاح :

يقول العالم الجيكي (كومنسكي Komensy) أن القاعدة الذهنية للمدرب (أن النشاط الذي تريد أن تعلمه إلى لاعبيك يجب أن تحرك حواس ذلك اللاعب نحو ذلك النشاط المراد تعلمه) أي توجيه الحواس في عملية التعليم ، ويهدف هذا إلى تكوين الإدراك الواضح السليم نحو النشاط المطلوب بتهيئة واستخدام أكبر عدد ممكن من الحواس . ويتم الإدراك للظواهر المحيطة عن طريق العينين والأذنين وحاسة الذوق وكذلك الإحساس الحركي والإحساس العضلي .

لذا يعتبر العرض من الأسس الهامة لجميع المراحل العمرية للاعبين مع اختلاف الطرق والوسائل بسبب تطور مقدرة الملاحظة والمعلومات المكتسبة والتفكير المتطور ، إذ أن المطالب الأساسية لخلق فكرة واضحة للحركة لا تأتي إلا عن تقديم نماذج عن المهارات والأنشطة المطلوبة ، فالنموذج الحركي يخلق عند اللاعب الشعور والإحساس . كما أن الوضوح يعني أن يتعلم اللاعب كيفية تطوير قدرة الملاحظة والمتابعة سواء خلال مشاهدته للنموذج الحركي أو الفعالية أو خلال تطبيقه مع المقارنة بين الأداء الصحيح والخطأ فيقود ذلك إلى خلق فكرة واضحة ودقيقة عن الحركة أو الفعالية الجديدة.

يجب أن يكون الحمل التدريبي في تزايد متدرج ومستمر بزيادة متطلبات التدريب، فإن الحمل الثابت يفقد تأثيره التدريبي ولا يؤدي إلى التطور المطلوب لمستوى القدرة البدنية والنفسية للاعب ، إذ تتكيف الأجهزة العضوية للاعب مع هذا الجهد الثابت والذي يصبح لا يستدعي أي أثاره جديدة ومجهود جديد وبذلك يثبت مستوى مقدرة اللاعب وحالته التدريبية ولذلك فإن الاستمرار بزيادة متطلبات الحمل يعتبر من أهم أسس التدريب وخصائصه وهذا لا يظهر فقط على المبتدئين ولكن كذلك على المتقدمين والأبطال . فإن احسن الإنجازات والمستويات الجديدة تكون في العادة لرياضيين تدربوا بحمل أصعب وأكبر من أصحاب الإنجازات السابقة .

أن قاعدة التدرج تعمل على التنسيق والربط المنتظم بين عناصر الوحدة التدريبية والارتفاع التصاعدي للشدة والحجم وهذا يتطلب من المدرب أن يتعمق في المعارف النظرية العلمية إلى جانب الخبرات الميدانية من أجل وضع برامج تدريبية متكاملة ومتدرجة بالصعوبة في النواحي البدنية والفنية والخططية .

من ناحية الأعداد الفني يفضل ربط الفعاليات أو المهارات الجيدة مع الفعاليات والمهارات السابقة مع التركيز على النوعية وليس الكمية والابتعاد عن الإكثار من الخطط المركبة لا سيما مع الناشئين .

وعند بداية التدريب للناشئين أو المبتدئين يفضل أن تبدأ بزيادة في حجم الحمل والهبوط النسبي لشدته حتى يمكن للناشئين أن يصل إلى مرحلة التكيف والتثبيت ، ويراعى أن تكون الزيادة في الحمل حسب مقدرة اللاعب وحالته التدريبية بصورة فردية .

٨- قاعدة التنويع والتغير :

هذه القاعدة تؤكد على ضرورة تركيب برامج التدريب في الوحدات التدريبية على أساس التنويع والتغير والتبدل في الفعاليات المختلفة والتمارين من حيث التأثير والفوائد النفسية والعضوية وكذلك بين تمارين القوة وتمارين الارتقاء والمهارات الفنية والمهارات الخطئية ، إذ لا ينفع تمارين من نوع واحد أو التركيز على تقوية شعبة عضلية واحدة طيلة مدة الوحدة التدريبية فمثلاً تقوية عضلات الأطراف العليا وترك الأجزاء الأخرى . كذلك لا ينفع تطبيق التمارين الشديدة والصعبة والاستمرار عليها لمدة طويلة تفوق حدود قابلية اللاعب ، وبعد الانتهاء من القوة يتجه اللاعب للتدليك ثم يأخذ حماماً دافئاً وبعد استراحة ساعة يتناول الطعام .

٩- قاعدة التكرار والإعادة :

تعتبر هذه القاعدة كأساس لوضع مقياس علمي لمقدار كل تمرين أو حركة وكل مجموعة تمارين بالنظر إلى فوائدها وتركيبها ومدى تناسبها مع الاختصاص وقدرة كل لاعب ، هذه القاعدة تحدد معدل تكرار التمارين والحركات من جانب وتكرار الوحدات والدوائر التدريبية من جانب آخر ، كذلك تحدد الكمية والشدة بالنسبة لفقرات البرنامج التدريبي في كل مرحلة من مراحل التدريب السنوي وحسب مستوى اللاعب وحاجته لتطورات أخرى . فعند تقوية العضلات باستخدام كميات كبيرة من الأثقال من الضروري مراعاة التقليل من عدد تكرار كل تمرين كما هو الحال في تدريب رفع الأثقال ، والعكس في تدريب الكمال الجسماني حيث يحتاج الرياضي إلى تطوير حجم العضلة وهنا يحتاج إلى زيادة عدد تكرار كل تمرين وكل مجموعة تمارين مع استخدام كميات أقل من الحديد ، وفي تطوير مطاولة القوة يحتاج

اللاعب إلى كميات قليلة من الحديد ولكن بزيادة عدد مرات تكرار كل تمرين أو كل مجموعة تمارين وقد وضعت القاعدة التالية في هذا الصدد وكما يلي :-

أ- إذا كان الهدف من التدريب هو زيادة القوة العضلية ، تكون أقصى كمية للحديد (١٠٠ ٪) والتكرار لكل تمرين من (١-٣) مرات .

ب- إذا كان الهدف من التدريب زيادة حجم العضلة تكون أقصى كمية للحديد بنسبة (٦٠-٧٠ ٪) والتكرار لكل تمرين من (٥-٨) مرات لكل تمرين .

ج- إذا كان الهدف من التدريب زيادة قدرة المطاولة العضلية تكون أقصى كمية للحديد بنسبة (٤٠-٥٠ ٪) والتكرار لكل تمرين من (١٠-١٥) مرة .

د- إذا كان الهدف من التدريب زيادة المرونة العضلية تكون أقصى كمية للأثقال (٥٠-٦٠ ٪) وعدد تكرار كل تمرين من (٦-١٠) مرات .

١٠ - قاعدة التدريب المستقل والجماعي :-

أن درجة ومستوى كل لاعب من التدريب واللياقة البدنية العامة هي العامل الأساسي في وضع وتركيب الوحدات التدريبية كما ونوعاً ، كما تدخل شخصية اللاعب كجزء مهم في عمليات تدريب المهارات الفنية والخططية ومقدار الحمل . كذلك للصفات النفسية (كالعاطفة والشعور والإحساس والرغبة والمزاج والنمط العصبي وغيرها) أهمية كبيرة ضمن تخطيط عملية التدريب لكل لاعب بشكل مستقل ولل فريق ككل .

من هنا يجب على المدرب القيام بدراسات وافية على أحوال وظروف كل لاعب من لاعبي فريقه للتعرف على الجوانب الجسمية والعقلية والنفسية والحركية والاجتماعية والحياتية والغذائية وغيرها . وفي وضع مقدار الحمل يجب التأكد التام من العمر والجنس ومؤهلات كل لاعب وقدرته وكفاءته في

اختصاص لعبته ، وبموجب تلك المعلومات توضع الخطة التدريبية لكل لاعب بشكل مستقل إلى جانب الخطة الجماعية لتدريب الفريق كفريق متكامل .

مراحل التدريب الرياضي :

التدريب الرياضي عملية مستمرة تخضع للتخطيط إذ أنه من الواجب هنا رسم خطط للتنمية الرياضية تتصاعد تدريجياً وعلى مدى كبير من السنوات . كما أن تحقيق المستويات العالية في أي نشاط من الأنشطة الرياضية لا يمكن أن يتم بين ليلة وضحاها . لكنه ينمو ويتطور تدريجياً من خلال التخطيط الصحيح المبرمج لعمليات التدريب الرياضي ، الذي قد يمتد لسنوات طوال ، تنقسم فيما بينها إلى مراحل متعددة تركز كل منها على المرحلة التي سبقتها أي لا يمكن فصل أي منها عن الأخرى .

أن نظام التدريب الرياضي يشتمل رعاية الفئات العمرية المتعددة (المبتدئين والمتقدمين والأبطال) ابتداءً من العمر المناسب لممارسة النشاط الرياضي ولحين الوصول إلى المستويات العليا ، ونظراً للفروقات البيولوجية والنفسية في مراحل العمر المختلفة فقد قسمت العملية التدريبية إلى مراحل معينة على أساس العمر والجنس ومستوى الفرد المهاري في الأعداد الرياضي .

وبهذا الصدد وضع نظام تدريبي مستقل للناشئين الصغار يختلف في الخطوط والمميزات الخاصة بالمقارنة مع النظام التدريبي للرياضيين المتقدمين أو الأبطال . وتؤكد الخبرات العملية بأن تدريب المستويات العليا يجب أن يبدأ منذ المرحلة العمرية المبكرة (أي منذ مرحلة الطفولة) وعلى ضوء ذلك فأن تخطيط التدريب ينقسم إلى المراحل التالية :-

- ١- المرحلة الأساسية : وتسمى المرحلة الأولية لممارسة النشاط الرياضي من عمر (٥-٩) سنوات .

٢- المرحلة الخاصة : وهي مرحلة التدريب الرياضي التخصصي من عمر (١٠-١٨) سنة .

٣- المرحلة العليا (القمة) ويقصد به مرحلة التدريب للمستويات الرياضية العليا (١٩ سنة فأكثر) .

ومما يجدر الإشارة إليه هنا هو :-

- أن المراحل المشار إليها ، مراحل متداخلة فيما بينها وبشكل انسيابي ، حيث تؤثر كل منها بالأخرى وتتأثر بها .
- لكل مرحلة من هذه المراحل هدف واضح ترمي وتهدف إليه .
- ينبغي مراعاة العمر المناسب لبدء ممارسة النشاط التخصصي فلكل رياضة عمرها المناسب فالسباحة و الجمناستك والرقص على الجليد يبدأ من عمر مبكر ، بينما هناك ألعاب تبدأ بأعمار أكثر من (١٠) سنوات .

١- المرحلة الأساسية ووظيفتها :-

- تهدف هذه المرحلة إلى الأعداد الشامل المتزن للناشئين المبتدئين ويجب وضع برنامج شامل للأعداد العام يساعد على تطوير الصفات البدنية سيما السرعة والمرونة والقوة والقدرة الحركية للمفاصل والمطاولة .
- تطوير الخبرة والمعرفة التطبيقية .
- تطوير قدرة التكيف والثبات على الاختصاص في إحدى الفعاليات الرياضية .
- تعليم المهارات الحركية الرياضية والقدرات الخطئية .

من هنا نرى أن الهدف الأساسي في هذه المرحلة هو بناء القاعدة الأساسية العريضة للياقة البدنية والقدرات الحركية من أجل تكوين الهيكل الأساسي للياقة العامة .

٢ - المرحلة الخاصة ووظيفتها :-

وفيها يتجه التدريب إلى النواحي التخصصية إذ ينتقل شكل التدريب من الأعداد العام إلى الأعداد الخاص حسب نوع الاختصاص في ممارسة الألعاب ، ويجري التدريب على النواحي الفنية وعلى هذا الأساس تتكون عند اللاعب من هذه المرحلة هو الحصول على أعداد كامل وشامل من أجل تحقيق أفضل الأرقام والنتائج في المنافسات ، كما أن الامكانيات الأخرى لتطوير النتيجة الرياضية تعتمد على مجموعة عوامل أخرى كالتعمق في القدرة الحركية للأختصاص والأعداد التربوي والخلقي والنفسي .

٣ - المرحلة العليا (القمة) ووظيفتها :-

وهذه المرحلة تشمل قسم من الرياضيين الذين حصلوا على نتائج عالية في إحدى الألعاب وهي الشكل الخاص للعملية التدريبية الذي يشترك فيها اللاعبون الذين بلغوا درجات عالية من التطور في الأعداد الرياضي وأكملوا المرحلة الأولى والثانية من التهيئة وحصلوا على أرقام محددة مع إمكانيات كبيرة ، فالطرق والوسائل التي تطبق في هذه المرحلة تجرى بأعلى مستوى لأجل الوصول إلى أعلى نتيجة (القمة) في الاختصاص . وبمعنى آخر يتم في هذه المرحلة أعداد الرياضيين المتفوقين للمنافسات والبطولات الدولية .

الدوائر التدريبية :

أن التخطيط العملي للتدريب الرياضي يهدف بالأساس إلى الاستعداد في المشاركات والبطولات والدورات العالمية والأولمبية والقارية والعربية أو على مستوى الاشتراك في البطولات المحلية (دوري القطر) لأي لعبة من

اللعبات . لغرض تحقيق نتائج جيدة ومتقدمة في تلك الفعالية ولا يأتي هذا بمحض الصدفة وإنما يعتمد الدراسات العلمية والاختبارات الميدانية لتأشير المستويات التي عليها الفرق أو اللاعبين ، وفي ضوء هذا الواقع ترسم المناهج والخطط التدريبية لأحداث فعل التطور والتحسين والارتقاء بهذه المستويات التي عن طريقها تحقق النتائج المتميزة في هذه البطولات .

ومما يجدر الإشارة إليه أن هذه الخطط هي مكملة إحداها للأخرى حيث وضوح الأهداف لكل دائرة تدريبية الذي سيساعد في استكمال تحقيق الأهداف النهائية المتوقعة ، إن تركيب التدريب الرياضي مبني على أساس النتائج الحقيقية النظرية والتطبيقية . وأن الحمل يزداد حسب حاجة التطبيق ويتحرك بشكل مستمر نحو التكامل .

ومن المعروف أن عمل الأجهزة الداخلية ذو ميزة دائرية لذا ففي التدريب الرياضي يطبق نظام (الدائرة التدريبية) التي تعتبر الشكل المقرر الذي يبنى عليه النمو المنتظم للنتيجة الرياضية خلال عدة سنوات متتالية .. ومن هذا المنطلق فإن تركيب التدريب الرياضي مبني على أساس (الدوائر التدريبية) وكما يلي :-

- ١- الخطة أو الدائرة التدريبية البعيدة المدى .
- ٢- الخطة أو الدائرة التدريبية الأولمبية .
- ٣- الخطة أو الدائرة التدريبية السنوية .
- ٤- الخطة أو الدائرة التدريبية (الفصلية) شهرية أو دوائر أسابيع .
- ٥- الخطة أو الدائرة التدريبية الأسبوعية .
- ٦- الخطة أو الدائرة التدريبية اليومية (قمة أو مرة واحدة) . لمرتين (قمتين) لثلاث مرات (ثلاث قمم) .

١. الخطة البعيدة (الدائرة التدريبية البعيدة) :

أن الوصول للمستويات وتحقيق الإنجازات الرياضية الجيدة ليست وليدة الصدفة بل تعتمد على التدريب المنظم والمبرمج والمخطط وفق الأسس العلمية والمستمرة ، ولا بد أن يتدرج هذا الاستمرار في خطة طويلة المدى لتحقيق الهدف الموضوع وقد تتراوح فترة التخطيط ما بين (٨-١٥) سنة . إذ تبدأ مع بداية اشتراك الرياضي في نشاطه المختار عندما يكون اللاعب مبتدئاً أو ناشئاً . وأن الخطة البعيدة (الدائرة التدريبية البعيدة) يجب أن تضع برامجها على ضوء الاختبارات والدراسات العلمية للظروف الداخلية والخارجية التي يعيشها اللاعب أو الفريق إلى جانب المستوى العالمي لتطوير تكتيك اللعبة .

٢- الخطة أو الدائرة التدريبية للأعداد للدورات الأولمبية :-

تكون هذه الدائرة التدريبية الجزء الأكبر من الخطط الطويلة المدى . إذ تعمل الخطة الأولمبية على استمرار التدريب بين دوتين أولمبيتين (٤ سنوات) ويتبع المسؤولون الخطة لتكون إطاراً تعمل في حدود الاتحادات الرياضية مع مراعاة التخطيط الفردي للاعب وخصائص كل نشاط رياضي .

٣- الخطة السنوية (الدوائر التدريبية السنوية) :-

هو التخطيط للتدريب الفردي والجماعي و الفرق على مدار السنة وغالبا ما نجده يتكرر باستمرار ولذا تعتبر تلك الخطة دورة مغلقة متكررة . ومن خلال تلك الدورة يتجدد الهدف والواجبات والوسائل وطرق اللعب والتدريب مع طرق التقويم ، كما أن هناك عدة عوامل تؤدي إلى تغيرات في تقسيم تلك الخطة السنوية فيها :-

- التغيرات الجوية لفصول السنة المختلفة .
- برنامج المنافسات للنشاط الممارس .
- تطوير الحالة التدريبية للاعب .

وتحتوى خطة التدريب السنوية على فترات تدريبية مختلفة ويتلخص الواجب الرئيسي لهذه الفترات في بناء وتطوير وتثبيت (الفورمة الرياضية) وهي افضل حالة بدنية ونفسية ووظيفية يصل اليها اللاعب من خلال استخدام الأسلوب العلمي في التدريب خلال السنة التدريبية .

وترتبط عملية التقسيم الزمني والفني لخطة أو دائرة التدريب السنوية بمواعيد وأهمية المسابقات الموضوعة في جدول ومواعيد المسابقات . لذلك فقد أصبح من الضروري اعتماد التخطيط والتنظيم بحيث يوزع ثقل التدريب على (١١) أحد عشر شهراً ويترك الشهر الثاني عشر للراحة الإيجابية التي يمارسها في اختصاصه . ويكون الحمل في فترة الراحة خفيف بقصد الراحة البدنية والنفسية والعصبية مع استمرار تشغيل وعمل عضلات الجسم .

مراحل الخطة (الدائرة) التدريبية السنوية :-

تنقسم الدائرة التدريبية السنوية إلى ثلاث مراحل أساسية :-

- ١- مرحلة الأعداد .
- ٢- المرحلة الرئيسية أو مرحلة المنافسات والسباقات .
- ٣- مرحلة الانتقال (المرحلة الانتقالية) .

مرحلة الأعداد

وتسمى بفترة التحضير الأساسي وتعد الفترة الأولى من السنة التدريبية. وتهدف إلى العمل على أعداد اللاعب للمسابقات وتكون فترة مرحلة الأعداد من (٤-٧) شهور ، وتشمل على التمرينات البنائية والتكوينية الخاصة بزيادة القوة العضلية ومرونتها ورفع مقدرة المطاولة والتحمل للاعب من أجل أعداده لتحمل الجهود العضلي وكذلك قدرة الأداء العملي بالسرعة المطلوبة لها . وكذلك تمرينات بنائية خاصة باللعبة وإتقان وتثبيت المهارات الحركية الأساسية

للعبة التي يمارسها اللاعب وكذلك التركيز على الصفات الإرادية والشخصية وتطبيق الواجبات الخططية المطلوبة .

تعمل مرحلة الأعداد على تكوين مستوى الفرد (اللاعب) على أساس متين أي وضع الأسس العامة (للفورمة الرياضية) لأعداد اللاعب للمسابقات . كما تتوقف الفترة الزمنية المستخدمة كفترة تحضيرية على نوع الرياضة التخصصية التي يمارسها اللاعب وكذلك العمر التدريبي للاعب وكذلك الحالة التدريبية وعلى العموم فإن فترة مرحلة الأعداد كما قلنا تنحصر من (٤-٧) شهور ، فالرياضات التي تعتمد على القوة والسرعة تكون فترتها من (٤-٥) شهور ، في حين تكون الفترة التحضيرية للألعاب ذات طابع المطاولة والتحمل من (٥-٧) شهور .

تهدف مرحلة الأعداد كما قلنا إلى رفع مستوى اللياقة البدنية والنفسية (المهارية) عن طريق دورتين أو ثلاث دورات تخصصية الأولى التركيز على الأعداد العام وتعليم التكنيك وتكون الدورة الثانية والثالثة للتركيز على الأعداد الخاص تمهيداً لفترة المسابقات .

هذه المرحلة الأساس الذي تخلق عند اللاعب الإمكانيات للعب لتحقيق النتيجة الجيدة لذا تعتبر مرحلة الأعداد أهم المراحل في الدائرة السنوية التدريبية . وتنقسم هذه المرحلة إلى :-

أ- مرحلة الأعداد العام .

ب- مرحلة الأعداد الخاص .

أ- مرحلة الأعداد العام :

ومدتها من (٣-٤) شهور وتوزع الدوائر الأسبوعية التدريبية فيها حسب المقاييس العلمية التالية (٧٠ ٪) للأعداد العام و (١٠ ٪) للأعداد الخاص و (١٠ ٪) للمهارة الفنية و (١٠ ٪) للأعداد النظري (التربوي والنفسي) .

– أهداف الأعداد العام :

١. تطوير الصفات البدنية (السرعة ، القوة ، المطاولة ، المرونة ، الرشاقة).
 ٢. تطوير الجانب التربوي والخلقي والإرادي .
 ٣. تطوير المهارات الحركية عن طريق تعليم وإتقان الحركات المهارية المختلفة.
 ٤. زيادة القدرة الوظيفية لأجهزة وأعضاء الجسم الداخلية .
 ٥. علاج نواحي الضعف البدني والذي يؤثر على التكنيك (الفنية) .
 ٦. تقوية الناحية الصحية .
 ٧. تطوير الجانب النفسي لدى اللاعب مما يجعله مستعداً لتقبل التطورات السريعة في الحمل .
- أن تحقيق النتائج الجيدة والإنجاز العالي وأن مستوى التطور الرياضي لتحقيق الأرقام والمستويات العالية .. يفرض علينا متطلبات كبيرة في الجوانب الآتية :-
- الأعداد البدني .
 - الأعداد الفني .
 - الأعداد النفسي
- ففي الأعداد البدني فإن الزيادة المستمرة في تطوير الأرقام والنتائج وبشكل ديناميكي تجعل المدربين أمام مسألة حتمية وهي زيادة متطلبات الأعداد والتهيئة البدنية الجيدة وباتجاه التطور والتكامل الرياضي ... فمثلا من أجل تحقيق الرقم (٢٠) متر في قذف الثقل يتطلب منا إلى جانب تطوير النواحي الفنية (التكنيكية) أن نطور وبصورة مركزة صفة القوة المميزة بالسرعة وبشكل كبير جداً . وهذا ما اكتشفته الحسابات الميدانية لعملية التدريب الرياضي ، فعندما نريد تطوير الرقم بزيادة متر واحد نحتاج إلى زيادة الجهد البدني بمقدار من (٥ - ٧ %) وهذه الحقيقة تنطبق على جميع الفعاليات الرياضية التي تعتمد على القوة

والسرعة مثل فعاليات الرمي ، القفز .. وهذا ما ينطبق على جميع الفعاليات الرياضية الأخرى مثل ألعاب الساحة والميدان والتجديف .

لذا فإن أي زيادة في حجم وشدة التدريب الرياضي يقابله تطور في مستوى الأعداد البدني . كما أن أي زيادة في حجم وشدة التدريب الرياضي (الحمل التدريبي) يجب أن نرفع القدرة الوظيفية للأجهزة الداخلية لا سيما القلب والرئتين والدورة الدموية .

وهذا يأتي عن طريق اتجاهين :-

■ الاتجاه الأول :- يتميز بالعمل الطويل المبني على وتيرة واحدة مثل ركض المسافات الطويلة ، الدراجات ، الترحلق على الجليد ... الخ ، إذ تكون الشدة قليلة نسبياً إلا أن حجم التدريب يكون كبير .. والهدف من ذلك هو التطوير العام للمطاولة .

■ الاتجاه الثاني :- يتميز بتكرار الحمل بطريقة التغير بين الحمل العالي والخفيف مع حذف فترات الراحة الطويلة وتؤدي هذه الطريقة إلى تطوير خاص للمطاولة على أساس (الدين الأوكسجين) وبنفس الطريقة يمكن استعمال التدريب الجديد في تطوير قوة العضلات مع التركيز العام والخاص . ويجري التركيز على سعة الحمل بزيادة عناصر الأعداد العام لاسيما رفع مستوى التدريب واللياقة البدنية وتكون نسبة التمارين العامة (٧٠ ٪) والتمارين الخاصة (٢٥ ٪) وتمارين المنافسات (٥ ٪) .

وفي الأعداد الفني (التكنيك) يكون الاهتمام بجانبين هما :-

أ- خلق الأسس العريضة لأجل إتقان المهارات الحركية (الفنية) بنجاح وبمعنى آخر تطوير منتظم للمقدرة الحركية والقابلية في ربط الأجزاء الفنية .

- ب- إتقان الأسس الفنية الجديدة مع التركيز على التكامل الفني لتعليم المهارات الحركية . مع توسيع قاعدة المعرفة التاكتيكية (الخططية) يهدف التطوير الفكري والقدرة على أخذ المواقف السليمة والقرارات الخططية الناجحة للحصول على نتائج أفضل .
- أما الأعداد النفسي فانه يركز على الوظائف التالية :
- أ- تطوير وتقوية الشعور والحس و الاطمئنان النفسي وتحمل المسؤولية .
- ب- تطوير الجانب الفكري كأساس لتكامل الشخصية .
- ج- غرس الشجاعة وروح المثابرة من خلال السباقات وتغير ظروف ووسائل التدريب الرياضي .
- د- تطوير القدرة في الاختصاص الذي يتدرب عليه الرياضي.
- هـ- تطوير الصفات الحرة خلال الأعداد البدني العام والأعداد الفني (التكنيكي) والخططي (التاكتيكي) .

ب- مرحلة الأعداد الخاص :-

ومدتها من (٢-٣) شهور وأن الأعداد البدني الخاص مبني على مدى تطور الأعداد العام . فالوظائف والأهداف في الأعداد الخاص يتميز بطابع الخصوصية أي توظف لخدمة اللعبة وإتقان مهاراتها الأساسية وأبرز هذه الوظائف والأهداف هي :

- الوظائف والأهداف :-

- ١- إيصال اللاعب إلى المستوى التدريبي العالي للأجهزة وأعضاء جسم اللاعب وتميئتها في خدمة الاختصاص للعبة لتحقيق النتائج الجيدة .
- ٢- تطوير وظيفة كل جهاز وعضو في الجسم بشكل مستقل ومتناسق مع متطلبات النتيجة الرياضية في الاختصاص.

٣- تحقيق تدرج ذي طابع انتقالي من العمل التحليلي إلى العمل المترابط .

أي من الجزء إلى الكل .

٤- أن ثقل التدريب الرياضي ينتقل بشكل مستمر من الكم إلى النوع أي التركيز على رفع الشدة .

٥- التركيز على انتقال أجهزة الجسم في الاتجاه العام إلى الاتجاه الخاص .

٦- بذل مجهود كبير من أجل العمل المركب لكافة الأجهزة وفي تناسق واحد لنضمن التكيف الكامل للوصول إلى النتيجة المطلوبة .

٧- زيادة التمارين الخاصة وتمارين المنافسات والمتعلقة بنوع الاختصاص .

إن تحقيق الإنجاز الجيد والارتفاع بمستوى اللاعب لتحقيق النتائج الجيدة يتطلب من المدربين الارتفاع بمستويات كل من :-

■ الأعداد البدني .

■ الأعداد الفني (التكنيك) .

■ الخططي (التاكتيك) .

■ الأعداد الوظيفي والخلقي .

- ففي الأعداد البدني يتم التركيز على النمو التدريجي لتطوير الصفات البدنية الخاصة للتكيف مع متطلبات تحقيق الأهداف كما يكون التركيز أيضاً على زيادة الجانب الكمي والنوعي أي الأحجام والشدة .. والاستمرار في تطوير الصفات البدنية .

- أما الأعداد الفني فيتم خلاله إتقان وتثبيت المهارات الحركية ويتم التركيز على العناصر المقاربة للاختصاص ويتم إجراء التدريب على التكامل الفني بشكل مركب مع العناصر الأخرى .

- أما الأعداد الخططي (التكتيكي) فيجرى التدريب عليه من أجل اكتساب القدرات والمهارات الخططية المختلفة ويكون الانتقال تدريجياً

من الخطط النظرية إلى التطبيق العملي كما يجب أن يكتسب اللاعب المعارف والخبرات ويحفظ العناصر الخاصة بالخداع مع إتقان الجانب المهاري الفني (التكنيك) معاً .

- أما في جانب الأعداد الخلقى والإرادي فيتم التأكيد على تطوير السمات الإرادية والنفسية الخاصة والتي تتطلبها النجاح في المنافسات الرياضية .

في مرحلة الأعداد الخاص أن ديناميكية حمل التدريب التي تكون في نهاية المرحلة الأولى وبداية المرحلة الثانية من الأعداد قد وصلت إلى القمة ويكون التأكيد فيها على شدة العمل التدريبي .

ثانياً : المرحلة الرئيسية (مرحلة السباقات)

وهي فترة الاحتفاظ بالمستوى في أعلى صورة طوال المدة التي تستغرقها المسابقات وهذه المسابقات هي إحدى حالات التدريب الرياضي التي تميز اللاعب بذل كل طاقاته لكي يستطيع التكيف والملائمة بالنسبة لعبء ومجهود المسابقة الذي يتميز ببلوغ الحمل إلى أعلى درجاته إذ تزداد الشدة إلى أقصاها . وأهم واجبات هذه الفترة هي الوصول بالحالة التدريبية للاعب إلى أقصى مستوى ممكن وتثبيت هذا المستوى للحالة التدريبية التي تشمل (الأعداد البدني ، الأعداد المهاري ، الأعداد الخططي ، الأعداد النفسي ، الأعداد التربوي) .

وهذه الفترة من أهم الفترات وذلك لحصول اللاعب على الفورمة الرياضية ويعكس هذا الأمر المستوى الذي يحققه في المسابقة ويلاحظ في هذه الفترة ما يلي :-

- أن مستوى الأعداد البدني يكون قد وصل إلى أقصى مدى .
- أن الرياضي لا يتعلم الكثير من الموضوعات الجديدة فيها .

- تصل درجة الحمل إلى أقصاها مع الاهتمام بالراحة الإيجابية للاعب .
- أن أهم الوسائل التدريبية فيها هي المسابقات نفسها .
- تطوير النواحي الفنية (التكنيكية) إلى جانب الصفات الحركية واللعب الجماعي والمحافظة على تطوير اللياقة العامة خلال هذه المرحلة.

- ضرورة الاشتراك في السباقات والمباريات الرياضية مرات عديدة وبصورة دائمة وحسب خطة منتظمة من أجل التأقلم والكفاح في سبيل رفع النتائج والأرقام وتطوير القابلية الوظيفية واللياقة العامة .

أن كل ما اكتسبه اللاعب من خلال مرحلة الأعداد أو الفترة التحضيرية يستفاد منه في فترة المنافسات والتي تلعب دوراً هاماً للارتقاء بالوضع التدريبي للاعب نفسه أي تصبح عملية تطوير وتنمية للخصائص والسمات الإرادية والخلقية وتطوير للمهارات الحركية والقدرات الخططية والصفات البدنية وتصل الشدة للتدريب في فترة المنافسات إلى أعلى درجة .

وتقسم مرحلة المنافسات إلى :-

- أ- مرحلة قبل المنافسات .
- ب- مرحلة المنافسات .

أ- مرحلة قبل المنافسات (السباقات التجريبية)

تستغرق هذه الفترة شهراً واحداً تتركز فيه الجهود على تطوير وتكامل جميع العناصر المكتسبة في المراحل السابقة ، كرفع الأعداد البدني والوظيفي للأجهزة وأعضاء الجسم . وليس الهدف الرئيسي للتدريب في هذه المرحلة المحافظة على النتائج والأرقام فحسب ، بل الاستمرار في زيادة وتطوير هذه النتائج والأرقام إلى المستوى المطلوب ... وأن أهم الواجبات الأساسية لهذه المرحلة كالآتي :-

١. تطوير القدرة على المنافسات بشكل متزن ومتدرج لغرض الوصول إلى النتائج والأرقام الجيدة .
٢. المحافظة على اللياقة البدنية خلال هذه المرحلة .
٣. المحافظة على المستوى الفني والخططي مع تطويرها للأفضل .
٤. التهيئة النفسية .

في هذه المرحلة يؤكد اللاعب على تكامل اللياقة البدنية من جميع النواحي كذلك معالجة وتثبيت النواحي الفنية عن طريق المشاركة الفعالة في المنافسات التجريبية .

ففي الأعداد البدني لهذه المرحلة يتركز التدريب في المحافظة على المستوى العالي للقدرة الوظيفية وكذلك بالنسبة لحدود ثقل المنافسة وللميزات الخاصة بكل لعبة .

فمثلاً في الألعاب التي تحتاج المطاولة يكون الأعداد مركزاً على أجهزة الدورة الدموية والجهاز التنفسي ... وفي رفع الأثقال يكون الأعداد مركزاً على القوة العضلية .. وفي الألعاب الفرقية يكون الأعداد مركزاً على كل العناصر .. وفي كل الأحوال من الضروري المحافظة على ثبات اللياقة الجيدة والمستوى الفني والخططي ويتم التركيز على رفع شدة الحمل التدريبي والإقلال من الحجم التدريبي .

وفي الأعداد الفني يكون التركيز على تطوير وتعميق الجوانب الفنية والمهارات الأساسية المهمة في الاختصاص لاسيما تحقيق الأداء الجيد للحركات المركبة والمعقدة .

كما يشمل الأعداد الخططي (التاكتيكي) التركيز والمحافظة على المستوى العالي للإبداع والابتكار وتنفيذ الخطط المرسومة والمرونة في خلق الأفكار الخططية (التاكتيكة وغيرها) .

أما الاعداد النفسي فيشمل تجنيد كل الطاقات لإعطاء أقصى جهد وقوة بدنية ونفسية معاً إلى جانب الالتزام بالأخلاق العالية والتعاون مع الفريق من أجل إعطاء افضل النتائج .

ب- مرحلة المنافسات (السباقات الرسمية)

في هذه المرحلة يكون اللاعب أو الفريق بمستواه العالي إذ يكون مستعداً لخوض المنافسات وهو بكامل قدراته البدنية والنفسية والفنية والعقلية وهدف هذه المرحلة هي :-

- ١ . تنمية روح المنافسة من خلال تطوير إمكانيات اللاعب الفنية والخطئية والنفسية والبدنية وبما يخدم خوض المسابقات والبطولات .
- ٢ . مرحلة الاحتفاظ بالمستوى الرياضي العالي .
- ٣ . محاولة استخدام وتطبيق كل ما اكتسبه اللاعب في فترات الأعداد والتحضير في هذه المرحلة أي مرحلة المنافسات .
- ٤ . إيصال درجة الحمل التدريبي إلى أقصى شدة .
- ٥ . زيادة نسبة تمارين المنافسات ونسبة تصل إلى (٧٠ ٪) واعطائها الأولوية في هذه الفترة .
- ٦ . الاهتمام بتمارين الاسترخاء والمشي وكذلك استخدام الوسائل الطبية مثل (المساج والتدليك لأرجاء أجهزة وأعضاء اللاعب إلى حالتها الطبيعية بشكل سريع استعداداً لخوض المنافسات اللاحقة .

ثالثاً : مرحلة الانتقال (الفترة الانتقالية)

أن هذه الفترة هي اللاحقة لفترة المنافسات وفيها يتمتع اللاعب أو الفريق بالراحة الإيجابية والتي يمارس فيها اللاعب تمارين وحركات وألعاب مختلفة عدا الاختصاص ويكون حمل التدريب خفيفاً بقصد الراحة العصبية والنفسية مع

الاستمرار بتشغيل العضلات أما طول هذه المرحلة فيمكن أن تستمر ما بين (٢ - ٤) أسابيع وفي بعض الأحيان تصل إلى (٦) أسابيع وخاصة مع الناشئين .
أن فوائد وما يميز هذه المرحلة هي :-

- ١ . مرحلة الراحة الإيجابية ، الراحة النفسية والبدنية من خلال التغيير والتبديل في الوسائل والطرق التدريبية والابتعاد عن ممارسة لعبة الاختصاص .
- ٢ . المحافظة على اللياقة البدنية .
- ٣ . لا تقل شدة الحمل عن (٣٠ ٪) من الحمل التدريبي .
- ٤ . الإقلال من التمارين البدنية .
- ٥ . مزاولة التمارين الإعدادية والخاصة بتطوير العام .

الخطة التدريبية الشهرية

وتحتوي على عدة دورات أسبوعية ويصل هذا النوع من الدورات إلى (٤-٦) أسابيع في الفترة التحضيرية ومن (٢-٤) أسابيع في فترة المنافسات .

الخطة التدريبية الأسبوعية

ويقصد بها الفترة التدريبية التي تصل إلى أسبوع وتختلف عدد مرات التدريب فيها حسب عدد مرات التدريب في اليوم الواحد .

الوحدة التدريبية

لضمان التدريب اليومي المنظم للمدرب يتطلب الأمر الاستعانة بخطط يومية مسجلة من واقع الخطط الأسبوعية والعقلية والسنوية .

وعلى هذا الأساس اعتبرت الوحدة التدريبية اليومية هي نواة عملية التخطيط اليومي لذا ينظر إليها على أنها أصغر وحدة في السلم التنظيمي لعملية تخطيط التدريب الرياضي كما ينبغي أن تحتوي الوحدة التدريبية اليومية على ما يأتي :-

- تحديد وسيلة وجرعة عملية الإحماء .
 - ترتيب تسلسل تمارينات الجزء الرئيسي .
 - تحديد حمل التمارينات (شدة التمارينات وفترة استمرارها وعدد التكرارات وفترة الراحة الإيجابية .
 - تحديد أهم النقاط التعليمية للمهارات الحركية والخططية .
- أما أثناء التدريب على شكل مجموعات فيطلب ذكر طريقة التنظيم وتوزيع المجموعات والأدوات المستخدمة وتنظيمها ومقدار الوقت لكل مجموعة . وقد يكون التدريب في الوحدة التدريبية اليومية لمرة واحدة أو أكثر من مرة في اليوم الواحد .

الأنواع الرئيسية للوحدات التدريبية

- لقد وجد أن هناك أنواعاً رئيسية من الوحدات التدريبية نذكر منها :-
- ١ . الوحدات التدريبية التي تهدف أساساً لتطوير الصفات البدنية المختلفة .
 - ٢ . الوحدات التدريبية التي تهدف أساساً إلى تعليم واكتساب وإتقان المهارات الحركية .
 - ٣ . الوحدات التدريبية التي تهدف أساساً إلى تعليم واكتساب وإتقان القدرات الخططية .
 - ٤ . الوحدات التدريبية ذات الأهداف المشتركة والواجبات المتعددة .
 - ٥ . الوحدات التدريبية التي تهدف لاختبار وتقييم حالة التدريب .

البناء الأساسي للوحدة التدريبية اليومية

(تكوين الوحدة التدريبية)

ينطلق البناء الأساسي للوحدة التدريبية اليومية من نقاط فلسفية ونفسية وتربوية معينة ، فالفترة الزمنية للوحدة التدريبية تثبت تبعاً لفترة تأثير المثير الحركي ونوع اللعبة والقابلية الشخصية ويجب أن تقسم الوحدة التدريبية إلى الأقسام التالية :-

١ . القسم التحضيري .

٢ . القسم الرئيسي .

٣ . القسم النهائي أو الختامي .

ولأجل أن يكون تدريب اللاعبين واضحاً وذات شدة كبيرة وذاتياً قدر الإمكان توضح الأهداف والواجبات قبل التدريب وكذلك تعين النقاط الهامة له .

أما بدء الوحدة التدريبية فيتم باصطفاف اللاعبين تحت قيادة رئيس الفريق أو من يعينه المدرب في الموعد المحدد للتدريب ، ويفضل أن تكون البداية في صورة عملية الافتتاح ثابتة للوحدة التدريبية . كما يجب الاعتناء التام بموعد وطريقة بداية التدريب . كما يجب الاعتناء التام بموعد وطريقة بداية التدريب لإمكان تربية السلوك النظامي بالنسبة للاعبين . كما تسمح تلك الطريقة أشرف المدرب على مستلزمات اللعبة من أدوات وتجهيزات وملابس ..

أما أهم واجبات المدرب فيقوم بإيضاح الأهداف والواجبات التي سوف تتناولها الوحدة التدريبية ويوجه الأنظار بصفة خاصة نحو الأهداف الرئيسية التي يجب على اللاعبين استيعابها بشكل جيد لضمان قدرتهم مواصلة التدريب بفاعلية والاعتماد على النفس .

أقسام الوحدة التدريبية

أولاً : القسم التحضيري

أن لهذا القسم أكثر من مصطلح إذ يطلق عليه (الإحماء ، التسخين ، المقدمة ، الأعداد) ويهدف القسم التحضيري إلى أعداد وتهيئة اللاعب أو اللاعبين من جميع النواحي لأداء الجزء الرئيسي من الوحدة التدريبية وبصورة جيدة بالإضافة إلى تجاوز حدوث الإصابات من خلال التهيئة المنتظمة والمتدرجة للأجهزة والأعضاء الجسمية بغية تحمل أعباء الحمل القادم على الوجه الأكمل . أما الفترة التي تستغرقها فتعتمد على طبيعة الجزء الرئيسي من الوحدة التدريبية والحالة المناخية وطبيعة اللاعب ، فمثلاً تكون فترة الإحماء طويلة عندما تكون تدريبات الجزء الرئيسي منصبة على تطوير السرعة القصوى والقوة العضلية وقد يستغرق الوقت ما بين (٢٠ - ٤٠) دقيقة وعموماً هناك من يرى أنه يستغرق (٥/١) من الجزء الكلي للوحدة التدريبية .

أهم الواجبات التي تقع على القسم التحضيري

- الاسترخاء أي العمل على اكتساب العضلات الاسترخاء والمرونة المطاطية اللازمة .
- العمل على زيادة سرعة ضربات القلب وزيادة تدفق كمية الدم المدفوع كل ضربة .
- العمل على زيادة اتساع الأوعية الشعرية .
- العمل على أخذ كمية من الأوكسجين من خلال عمليات التنفس السريعة .
- العمل على رفع درجة حرارة الجسم .
- التنظيم الحركي أي الأعداد والتهيئة للمهارات الحركية الخاصة باللعبة .

■ محاولة خلق الاستعداد النفسي للتدريب والمسابقة لدى اللاعب .

■ الأعداد التربوي للاعب .

أقسام الجزء التحضيري :

- ١ . الأعداد العام ويهدف إلى رفع درجة الاستعداد لأعضاء وأجهزة جسم اللاعب من أجل ممارسة العمل وأيقاظ الاستعدادات النفسية له .. وفيه تستخدم تمارينات المشي والهرولة بأنواعها وتمارين المرونة والمطاطية .
- ٢ . الأعداد الخاص ويهدف أعداد اللاعب للواجبات التي سيقوم بممارستها أولا عند بداية الجزء الرئيسي من الوحدة التدريبية وفي هذا الجزء تستخدم التمرينات الخاصة وتمارين المنافسة مع مراعاة الارتفاع التدريجي لحمل التدريب وصولا به إلى الجزء الرئيسي .

ثانياً : القسم الرئيسي من الوحدة التدريبية

ينصب هدف هذا الجزء على تنفيذ الواجبات التي تسهم في تنمية الحالة التدريبية للاعب كما أن الواجبات هذه تتحدد طبقاً للهدف المحدد للوحدة التدريبية . أما طول فترة هذا القسم فتتمدد طبقاً للهدف وحالة اللاعب التدريبية والنفسية أو قد تحدد (ب ٣/٢) من الوقت الكلي للوحدة التدريبية . وأن الواجبات الفردية للاعب تكون تعليم الناحية الفنية (المهارية) أو الخططية وتطوير قابليته البدنية وكذلك التأكيد على تمارينات اختيار حالة التدريب تحت مستلزمات الوحدة التدريبية .

فعلى المدرب أن يأخذ بنظر الاعتبار أن الجزء الرئيسي من الوحدة التدريبية يجب أن يبدأ بتلك التمرينات التي تتطلب أقصى جهد وانتباه نظراً لان قدرة اللاعب على الاستجابة والتركيز والانتباه والتوافق تكون أحسن حالاً عقب الجزء الإعدادي (الإحماء) مباشرة .

أما إذا احتوت الوحدة التدريبية على عدة واجبات وأهداف متعددة فيحسن مراعاة الترتيب التالي في محتويات الجزء الرئيسي للوحدة التدريبية :

■ البدء بتعليم الناحية المهارية عقب الإحماء (لان التعليم يحتاج إلى تركيز وانتباه كما أن ذلك يطور الاستجابة الحركية .

■ أن التطور الإيجابي وبناء ردود الفعل الحركية الإرادية الجديدة يمكن الحصول فقط عندما يهيئ الجهاز العصبي بشكل جيد .. وهذا يحدث بعد القسم التحضيري مباشرة وبناءً على ذلك يتطلب تطوير السرعة وسرعة القوة وربطها بتحسين الناحية الفنية (التكنيك) في النصف الأول من القسم الرئيسي .. أما تمارينات التكنيك للسرعة تصبح مؤثرة فقط عندما لا تكون أجهزة جسم اللاعب متعبة وتعمل بشكل فعال . أما تمارينات الانطلاقات في المسافات القصيرة والتي تؤدي بعد الحمل العالي فهي لا تعمل على رفع قابلية السرعة ، بل تحسن السرعة النهائية ونوعية الإرادة.

■ يمكن أن ينتهي القسم الرئيسي بتمارين لتطوير القوة والمطاولة .

ثالثاً : القسم النهائي أو الختامي :

ويهدف هذا القسم من الوحدة التدريبية إلى محاولة العودة باللاعب إلى حالته الطبيعية أو ما يقارب منها قدر الإمكان بعد الجهد الكبير الذي بذله اللاعب .. وخلال هذا القسم من الوحدة التدريبية ينخفض مقدار الحمل الواقع على اللاعب بصورة تدريجية مع ملاحظة عدم تكليف اللاعب بتلك الواجبات التي تتميز بصعوبتها أو المطالبة بتركيز الانتباه ويمكن في نهاية هذا القسم إبداء بعض الملاحظات و التوجيهات المرتبطة بالوحدة التدريبية من قبل المدرب .

تختلف الوحدة التدريبية عن الأخرى تبعاً لاختلاف الوظائف والأهداف .. أما الدوائر التدريبية وفي مقدمتها الدائرة الأسبوعية التي تضم مجموعة من الوحدات فيه تتكرر عدة مرات ضمن خطة منتظمة لتكون بالتالي كلاً من الدائرة الشهرية الفصلية والسنوية ولعدة سنوات . والدائرة الأسبوعية هي المنطلق العملي القائم على قاعدة التبديل في ثقل التدريب بين الحد الأدنى والحد الأقصى والراحة الإيجابية .. وقد أثبتت التجارب والدراسات العلمية أن الحد الأقصى لثقل التدريب يجب أن يتكرر مرتين إلى ثلاث مرات خلال الدائرة التدريبية الأسبوعية التي ثبتت تكرارها دون أ تغير لمدة تتراوح بين شهر وشهرين خلال مرحلة العداد العام .

أما في المرحلة الرئيسية فتطبق هذه الدائرة لمدة شهر واحد ثم تتجه خطة التدريب نحو دوائر تدريبية جديدة .. وعند إعادة الدائرة التدريبية الأسبوعية لابد من المحافظة على الأهداف والوظائف . أما التغير فيمكن أن يتم في الوسائل والطرق أو في صعوبة حجم التمرينات والألعاب التي يجوز أن ترتفع وتنخفض تبعاً لحالة اللاعب وحاجته لفترة الراحة ... وتجدر الإشارة إلى أن الدورة الأسبوعية ذات أهمية بالغة في مرحلتى الأعداد العام والخاص .. أما في مرحلة الأعداد الرئيسي أي مرحلة السباقات تعتمد على نظام ونوع المباريات والسباقات ومدى حاجة اللاعب للأعداد لها .. وبعبارة أخرى تعتمد مرحلة المنافسات على تقيم الخطة الأسبوعية ووحداتها التدريبية بما يتلائم مع أيام السباقات وأيام الاستراحة مع ضرورة التركيز على الناحية النفسية في بذل الجهد والكفاح لتحقيق الفوز في المباريات .

وتوضع الدوائر التدريبية الأسبوعية على أساس نظام الدائرة السنوية

(الخطة السنوية) وتعتبر افضل طريقة مناسبة لتقسيم الدائرة السنوية للتدريب إلى دوائر تدريبية قصيرة (صغيرة) متكررة والتي تؤدي بشكل تدريجي إلى تحقيق الوظائف والأهداف الخاصة بالخطة القربية والبعيدة للتدريب الرياضي .
أن أساس تكرار الدائرة التدريبية يعتمد قبل كل شيء على ديناميكية الحمل .
بينما تختلف دفعات الحمل والمحتويات في كل دائرة تدريبية ...

ففي الألعاب الرياضية تعتبر طريقة الأربع دوائر تدريبية هي الأفضل ..
وهناك طريقة الخمس أو ست دوائر تدريبية متتالية (تخطيط طويل) أو بالعكس ثلاث دوائر تدريبية فما دون (تخطيط قصير) .

إن نظام الدوائر الأربع التدريبية المستعملة في أغلب الألعاب مبنية على التدرج بالحمل في الأسابيع الثلاثة الأولى وفي الأسبوع الأخير ينخفض مستوى الحمل جزئياً .. وتكرر هذه الديناميكية بحيث تحقق الارتفاع في النمو الكلي للنتيجة الرياضية .

وتستعمل الدوائر التدريبية الأسبوعية في كل الألعاب الرياضية .. وهي نفس الوقت أكثر تجاوباً مع نظام وطريقة الحياة العملية .. فنظام العمل اليومي مقسم أيضاً حسب أيام الأسبوع والتي تنتهي يوم الجمعة (للراحة) .. وإذا كانت المنافسات تجري في أيام الجمعة ففي هذه الحالة يبدأ ثقل الحمل بالنمو في بداية الدائرة ويرتفع للقمّة في الوسط من الأسبوع وبعد ذلك يأخذ بالهبوط تدريجياً .. ويعتبر فن توزيع محتويات ومفردات الخطة الأسبوعية مشكلة أساسية .. فقد توضع السرعة أو تدرب السرعة في بداية القسم الرئيسي من الخطة أو تعلم المهارة وتثبيت الخطوات الفنية لها ثم تمرينات القوة والتي تكون في النهاية .. أما المطاولة فإنها توضع بعد الانتهاء من العناصر كافة للخطة اليومية .

كما يكون الحمل التدريبي في زيادة مستمرة ففي بداية الأسبوع يكون مقدار الحمل من (٣٠ - ٤٠ ٪) بينما في وسط الأسبوع يرتفع من (٩٠ -

١٠٠٪) .. كذلك فان مدة التدريب في بداية الأسبوع تكون من ساعة إلى ساعتين .. أما وسط الأسبوع فترتفع إلى ثلاث ساعات وفي نهاية الأسبوع يهبط الحمل بشكل تدريجي إلى ما كان عليه في بداية الأسبوع .. وفي اليوم الأخير أي يوم (السباق) يرتفع الحمل إلى (١٠٠ ٪) والمدة حسب المنافسة .

العمل الهوائي واللاهوائي خلال التدريب الرياضي

العمل الهوائي خلال التدريب الرياضي

يساعد الجهاز الدوري في التخلص من حامض اللاكتيك نتيجة زيادة توصيل الدم إلى العضلات العاملة عن طريق زيادة الدفع القلبي وكثافة الشعيرات الدموية وتوزيع سريان الدم إلى العضلات العاملة . أن التغيرات الكيميائية التي تحدث في العضلات العاملة لإنتاج الطاقة اللازمة لأداء التدريب الرياضي يتم باستخدام أكسجين الهوائي الجوي ، ويعتمد جري المسافات الطويلة على الطريق الهوائي أي على كفاءة الجهاز الدوري والجهاز التنفسي في توصيل الأكسجين إلى العضلات العاملة والتخلص من النواتج الكيميائية المختلفة . ويجب أن نفهم بأن جري المسافات القصيرة فقط تعتمد بالدرجة الأولى على الطريق اللاهوائي.

أما الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كمقياس للقدرة الهوائية فهي تعتمد على العمليات البيوكيميائية لإنتاج الطاقة الهوائية على وجود الأكسجين ، فهو يعد عاملاً أساسياً في إنتاج الطاقة الهوائية عند استهلاك الأكسجين من الصفات الهامة التي يتطلبها التدريب البدني الذي يتطلب تحمل الأداء لفترة طويلة ، حيث استهلاك الأكسجين بكفاءة ، أي كفاءة إنتاج الطاقة .

أن الدم الشرياني يحمل الأكسجين إلى الأنسجة التي تستهلك منه جزء ويخرج الباقي من الأكسجين مع الدم الوريدي ، كما يحمل الدم الوريدي كمية من الأكسجين بالرغم من مروره على أنسجة الجسم ، إلا أن هذه الأنسجة لم تستهلك كل كمية الأكسجين التي يحملها الدم ، وبهذا فإن الأكسجين المستهلك هو عبارة عن الفرق بين حجم الأكسجين الشرياني وحجم الأكسجين الوريدي ، ويستهلك الجسم أثناء الراحة عادة ٢٠٠-٣٠٠ ملليمتر أكسجين / دقيقة . ويزيد ذلك أثناء التدريب الرياضي حيث يزيد حجم الدفع القلبي وكذلك فرق الأكسجين الشرياني الوريدي مما يؤدي إلى زيادة استهلاك الأكسجين ، وإذا استمر التدريب الرياضي لفترة أقل من ٢-٣ دقائق مع ارتفاع شدته فإن استهلاك الأكسجين يزيد تدريجياً بصفة مستمرة من بداية العمل حتى نهايته ، ويبدأ في الانخفاض فقط بعد التوقف عن العمل وإذا استمر الأداء بطريقة منتظمة فيزيد استهلاك الأكسجين خلال الدقائق الأولى حتى يصل إلى مستوى معين ، ويبقى ثابتاً عند هذا المستوى خلال العمل وهذا ما يسمى (الحالة الثابتة) ويقل استهلاك الأكسجين عند الانتهاء من العمل . كما أن الجهاز الدوري ينقل الأكسجين إلى العضلات التي تستطيع استهلاك كل الأكسجين الوارد لها حتى عند أداء أقصى شدة ، لذا فإن العضلات تعتبر العامل المحدد للكفاءة الهوائية وليس عملية نقل الأكسجين إلى العضلات .

أن جري المسافات الطويلة يتطلب الأداء فيها مجهوداً كبيراً لفترة طويلة تحتاج فيها العضلات كمية من الأكسجين يقوم بهما الجهازين الدوري والتنفسي .

كما أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مؤشراً لكثير من الوظائف الفسيولوجية التي تلخص فيما يلي :

أ- كفاءة الجهاز الدوري والتنفسي في توصيل هواء الشهيق إلى الدم .

ب- كفاءة عمليات توصيل الأكسجين إلى الأنسجة أو يرتبط ذلك بحجم وعدد الكرات الحمراء وتركيز الهيموجلوبين وقدرة الأوعية الدموية على تحويل سريان الدم من الأنسجة غير العاملة إلى العضلات العاملة.

ت- كفاءة العضلات في استهلاك الأكسجين إلى كفاءة عمليات التمثيل الغذائي وإنتاج الطاقة .

ويتم عادة تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين في المختبر باستخدام الحمل البدني على الدراجة الثابتة (الأرجومترية) أو السير المتحرك مع زيادة المقاومة تدريجياً ، وتبعاً لذلك يزيد استهلاك الأكسجين حتى يصل إلى الحالة الثابتة حينما تزيد المقاومة ولا يزيد استهلاك الأكسجين ، كما يمكن استخدام طرق أخرى لتحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين باستخدام الحمل الأقل من الأقصى وذلك بتحديد معدل سرعة القلب وشدة الحمل .

ويمكن للمدرب الاستفادة من العلاقة بين معدل سرعة القلب والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، وقد ثبت أن الحمل البدني المناسب للارتفاع بمستوى القدرة الهوائية هو الذي يؤدي إلى رفع معدل القلب حتى ١٥٠ - ١٨٠ ضربة / دقيقة .

كما أن هناك ترابطاً بين مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بمدى كفاءة عمليات نقل الأكسجين إلى الأنسجة المتمثلة في الجهاز التنفسي والدم والجهاز الدوري ، ويرتبط أيضاً بعمليات استهلاك الأكسجين في العضلات الهيكلية وكذلك عضلات التنفس وعضلة القلب .

العمل اللاهوائي خلال التدريب الرياضي

ما من شك أن العضلات العاملة تحتاج خلال التدريب الرياضي إلى مقدار معين من الطاقة أثناء الانقباض والانبساط العضلي ، حيث تستمد هذه

الطاقة من مخزون ATP ، بيد أن مقداره يستهلك بعد فترة معينة من الانقباضات والانبساطات العضلية . كما أن العضلات العاملة تقوم ببناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين ATP من الانشطار فوسفات الكرياتين PC تحت تأثير أنزيم كراتين كازينيز ، وتنطلق كافة لا هوائية ، أي في عدم وجود أكسجين الهواء الجوي .

وسرعان ما تستنفد هذه الطاقة أيضاً في خلال ثواني قليلة ، تضطر العضلات بعدها إلى هدم الكلايكوجين Glycogen المخزون فيها لاستعادة بناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين لانطلاق طاقة لا هوائية أيضاً ، وينتج عن هذه العملية حامض اللاكتيك Lactic acid حيث لا يتواجد قدر كاف من الأكسجين ، فالفعاليات الرياضية التي تعتمد أساساً على العمليات اللاهوائية قد تكون فعاليات ديناميكية مثل فعاليات العدو السريع أو فعاليات وألعاب أخرى استكتيكية (ثابتة) .

ويظهر خلال العمل اللاهوائي الدين الأكسجيني الذي يطلق على كمية الأكسجين التي تستهلك خلال فترة الاستشفاء ، وهذا الأكسجين يزيد عن حجم الأكسجين المستهلك أثناء الراحة ، وقد استخدم هذا المصطلح لأول مرة العالم الفسيولوجي الإنجليزي A.V. Hill (١٩٩٢) وفكرة الدين الأكسجيني تعني أن الأكسجين المستهلك زيادة عن استهلاك الأكسجين العادي خلال فترة الاستشفاء . ويستخدم أساساً لإعادة مخزون الطاقة في الجسم للحالة التي كان عليها قبل أداء التدريب الرياضي مع التخلص من أي زيادة تكونت من حامض اللاكتيك خلال النشاط البدني .

والدين الأكسجيني هو كمية الأكسجين المستهلكة في فترة الاستشفاء أعلى من الكمية المستهلكة في نفس المدة أثناء الراحة .

ومن الواضح أن التدريب يزيد من كفاءة الرياضي في أداء التدريب الذي يعتمد أساساً على الطرق اللاهوائية لإنتاج الطاقة وذلك نتيجة لزيادة مقدرة أنظمة إنتاج الطاقة اللاهوائية وهي :

أولاً : زيادة قدرة طريقة ثلاثي فوسفات الأدينوزين ATP وفوسفات الكرياتين PC لإنتاج الطاقة نتيجة لتغيرين أساسيين هما :

أ- زيادة مستوى المخزون العضلي من ثلاثي فوسفات الأدينوزين وفوسفات الكرياتين .

ب- زيادة نشاط أنزيم كراتين كيناز Creatine Kinase الرئيسي في طريقة PC - ATP لأن هذا الأنزيم يزيد من تكسير فوسفات الكرياتين PC ليعاد بناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين ATP من الطاقة الناتجة من هذا التكسير .

لقد وجد أن نشاط أنزيم Creatine Kinase ازداد بنسبة ٣٦٪ بعد منتهاج تدريبي لمدة ١٢ أسبوع ، لذلك يزداد معدل تخزين فوسفات الكرياتين بالإضافة إلى زيادة معدل تكسيده .

ثانياً : زيادة كفاءة احتراق الجلوكوز Glucose اللاهوائي (طريقة حامض اللاكتيك) .

قد يزيد تدريب العمل اللاهوائي والذي يعتمد على طريقة اللاكتيك لأن المعلومات عن هذا الأثر ليست وافية مقارنة بالمعلومات عن الطريق الهوائي . وبالرغم من ذلك فقد اتضح أن نشاط بعض الأنزيمات الرئيسية والتي تتحكم في احتراق الجلوكوز ، يزداد نتيجة للتدريب الرياضي ، فمن أمثلة هذه الإنزيمات فوسفوفراكت كيناز (Phospho- Fructinose) والذي يتضاعف بنشاطه بعد التدريب ، وهو أحد الإنزيمات الهامة من بداية خطوات احتراق الجلوكوز ، وترجع أهمية زيادة نشاط أنزيمات احتراق اللاكتيك إلى

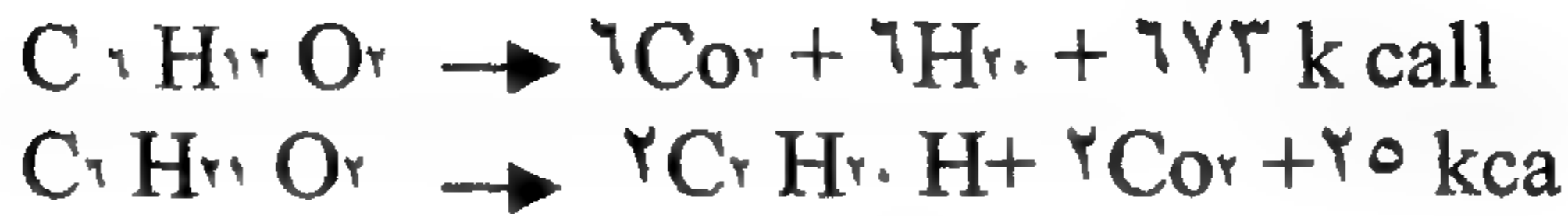
زيادة معدل سرعة وكمية تكسير الكلايكوجين إلى حامض اللاكتيك وبالتالي تزداد طاقة ثلاثي فوسفات الأدينوزين ATP الناتجة من احتراق الجلوكوز خلال طريق حامض اللاكتيك ، وبذلك يتحسن أداء فعاليات عدو المسافات القصيرة التي تعتمد على الطريق اللاهوائي في الحصول على الطاقة مما يدل على زيادة مقدمة احتراق الجلوكوز بعد التدريب هو زيادة القدرة على تراكم كميات كبيرة من حامض اللاكتيك بعد عدو ٢٠٠ متر بالشدة القصوى .

كما أن هناك خاصية هامة ملازمة لعدو المسافات القصيرة وإجهاد الحد الأعلى ، وهي ارتفاع شدة الأيض (المتابوليزم) النسبي (مقدار ما يصرف من الطاقة) . إن القيمة المطلقة لهذه التغيرات (شدة عمليات الأيض) تبدو صغيرة نسبياً ، وفي عدو ١٠٠ متر تبلغ مجمل الطاقة المصروفة حوالي ٣٥ كيلو سعرة ، أي أن ما يصرف بالنسبة لوحدة الزمن في عملية العدو هو أكبر مما في الجري .

كما أنه عن طريق التدريب يعود الفرد دفع نفسه إلى مستوى أداء أعلى ، لذلك يتعلم بسرعة التكيف مع التعب ويزيد من استمرارية الجهد وشدة حتى يتمكن من أداء عمل لا هوائي أكبر مع زيادة تركيز حامض اللاكتيك .

أما تكوين حامض اللاكتيك أثناء التدريب الرياضي فهو يكون تبعاً لنوع النشاط الممارس أن المعدل الطبيعي لتركيز حامض اللاكتيك يتراوح بين ١٠-٢٠ مللغم لكل ٢٠٠ مليلتر دم أثناء الراحة ، أما أثناء عدو ٢٠٠ متر فيزداد معدل حامض اللاكتيك عن المعدل الطبيعي نتيجة لعدم توافر الأكسجين في العضلات ، لذلك ينتقل الحامض من العضلات إلى الدم وسوائل الجسم الأخرى بسبب خاصية الانتشارية ، ويزداد حامض اللاكتيك أثناء عدو ٢٠٠ متر بالطريق اللاهوائي إلى ما بين ١٠٠-٢٠٠ ملليغرام من كل ١٠٠ مليلتر من الدم ، وهذه الكمية تعادل من ١١-٢٢ مللي مكافئ لكل لتر من الدم مما يسبب اختلال في توازن الحامض القاعدي للجسم . وطالما يوجد إمداد مناسب

من الأوكسجين يستمر مستوى حامض اللاكتيك قريباً جداً من مستواه أثناء الراحة ومستوى حامض اللاكتيك في الدم في وقت يعطس التفاعل المتبادل بين العمليات التي تعمل على إنتاجه في الأنسجة النشطة والعمليات التي بواسطتها يتم التخلص منه . ومن خلال عملية التنفس تمر الطاقة نتيجة استخدام الأوكسجين في أكسدة أخرى ، فمثلاً وزناً جزئياً واحد من الجلوكوز عندما يتأكسد أكسدة تامة في وجود الأوكسجين تنطلق منه كمية من الطاقة تساوي ٦٧٣ كيلو سعر حراري ، في حين أن نفس هذا الوزن إذا ما تأكسد لا هوائياً بدون أوكسجين يمرر ٢٥ كيلو سعراً حرارياً فقط وكما يتبين من المعادلتين التاليتين :



كما أن حدوث أي تغيير للتركيب الكيميائي للدم يعمل على اضطراب المراكز التنفسية العصبية المركزية ، ويؤثر بالتالي على عملية التنفس ، ويتم هذا التأثير بطريقتين إحداهما مباشرة على المراكز العصبية التنفسية والثاني غير مباشر ، أي منعكس عن طريق المستقبلات الموجودة على جدران الشريانين الأهر والسباتي العام ، وان التغيرات الكيميائية المؤثرة على مراكز التنفس هي ، درجة الأحماض (الرقم الهيدروجيني PH) ومعدل الأوكسجين PO ومعدل ثاني أكسيد الكربون PCO₂ .

ويذكر أن التهوية تزداد فجأة أثناء التدريب الرياضي ، وتصل إلى مستويات عالية جداً خلال جري المسافات الطويلة ، فالرياضي الذي تصل طاقته القصوى لاستهلاك الأوكسجين إلى حد أربعة لتر في الدقيقة الواحدة ، ربما تصل التهوية عنده إلى حوالي ١٢٠ لتر/ دقيقة ، أي حوالي ١٥ مرة مما هي عليه أثناء الراحة ، هذه الزيادة في التهوية تتماشى مع زيادة استهلاك

الأكسجين و إعطاء ثاني أكسيد الكربون . أن سبب زيادة التهوية أثناء التدريب الرياضي ما زالت غير معروفة تماماً .

كما يذكر أن معدل اللاكتيك بالدم وقت الراحة يتراوح من ٨-١٢ مليغرام ٪ إلا أن تلك النسبة تزداد عند التدريب الرياضي ، وذلك حسب شدة وفترة التدريب الرياضي ودرجة التدريب ، فعند الأكسدة اللاهوائية يتكون ثاني أكسيد الكربون - وحامض اللاكتيك في الدم والفارق بين الاثنين هو أن اللاكتيك ناتج لعمليات التمثيل الغذائي يشفى خلايا الجسم ، بينما ثاني أكسيد الكربون عن طريق الجهاز التنفسي ، ويتخلص الجسم من حامض اللاكتيك عن طريق عمليات التمثيل الغذائي في الكبد .

العبء الفارقة اللاهوائية

هي شدة الحمل أو استهلاك الأكسجين مع زيادة سرعة التمثيل الغذائي اللاهوائي .

يعرفها أيضا لامب أنها مستوى الحمل البدني الذي يزيد عنه إنتاج الطاقة اللاهوائي من خلال نظام حامض اللاكتيك لزيادة تركيز حامض اللاكتيك في الدم.

أن العبء الفارقة اللاهوائية هي حالة معينة يصل إليها اللاعب أثناء الأداء الرياضي ، ولهذه الحالة مواصفات فسيولوجية خاصة وتصبح لها علاقة بنظم إنتاج الطاقة وكفاءة الجسم في هذه العمليات وبصفة خاصة في العلاقة بين تكوين حامض اللاكتيك وسرعة التخلص منه والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، وكذا التهوية الرئوية حيث يصل اللاعب إلى هذه الحالة ، عندما تزيد سرعة إنتاج حامض اللاكتيك أكثر من سرعة التغلب عليه والتخلص منه في الدم ، ومن كل هذا يمكن الفهم أن العوامل التي تساعد على التخلص من

زيادة حامض اللاكتيك في الدم تساعد في تأخير الوصول إلى العتبة الفارقة اللاهوائية وهذه العوامل هي :

- أ- أن الزيادة في فاعلية التمثيل الغذائي الهوائي للعضلات يؤدي إلى التقليل من الحاجة إلى التمثيل الغذائي اللاهوائي .
- ب- التمثيل الغذائي لحامض اللاكتيك في العضلات العاملة .
- ت- التخلص من حامض اللاكتيك بواسطة القلب والكبد والعضلات الأخرى بسرعة لمواجهة سرعة تكوينه .
- ث- انتشار حامض اللاكتيك ألياف العضلات غير العاملة .

يمكن استخدام النسب المئوية الأقل من الحد - الأقصى لاستهلاك الأكسجين كمستويات يتحدد بها نقطة ظهور العتبة الفارقة اللاهوائية ويؤدي ذلك إلى ظهورها لدى اللاعبين متأخرا . حيث يصل استهلاك الأكسجين إلى حوالي ٨٥ - ٩٠ ٪ من الحد الأقصى ، وتظهر مبكرا عن ذلك لدى غير المدربين حيث تصل عند مستوى ٥٠ - ٦٠ ٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، وحيث تظهر لدى لاعبي الأنشطة الرياضية التي تحته على السرعة أو القوة بمستوى أقل من لاعبي التحمل حيث تظهر لديهم عند مستوى ٧٠ - ٧٥ ٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين . حيث أن الفرق بين لاعبي التحمل ولاعبي السرعة يرجع السبب إلى اختلاف نسبة الألياف البطيئة والسريعة لدى كل منهم حيث تنتج الألياف البطيئة كمية أقل من حامض اللاكتيك ، وأن هذا النوع من الألياف هو النوع الذي تغلب نسبته لدى لاعبي التحمل وبهذا يقل إنتاجهم لحامض اللاكتيك .

وبناء على ما تم ذكره سابقا فإن التحمل الهوائي لا يعتمد فقط على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين حيث أن هذا العامل لا يعتبر هو العامل المميز بين اللاعبين ذوي المستويات العليا والمقاربة في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وبهذا يصبح مستوى العتبة الفارقة اللاهوائية إذا ما تساوى مع غيره

في مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، وهناك مثال على هذا إذا كان هناك سباحان يتساويان في مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (٥ لتر / دقيقة لكل منهما) في حالة قيام السباحين بالسباحة بسرعة تتطلب استخدام ٨٥ ٪ من أقصى حد لاستهلاك الأكسجين وبذلك فإن السباح الذي تزيد لديه سرعة العتبة الفارقة اللاهوائية يستطيع المحافظة على مستوى سرعة سباحته لوقت أطول نظراً لقلة تجمع حامض اللاكتيك وبينما تزيد الحمضية لدى السباح الآخر الذي يقل مستوى العتبة الفارقة اللاهوائية لديه لأنه ينتج حامض لاكتيك بصورة أكبر من كفاءة عمليات التخلص منه أي يصل أسرع إلى العتبة الفارقة اللاهوائية ومن هذا المنطلق فإن تنمية العتبة الفارقة اللاهوائية تعد أكثر أهمية من تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ويمكن أن تلاحظ هذه الحقيقة لدى لاعب الماراثون ديرك كلايتون Derek Clayton حيث يقل مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لديه عن منافسيه ، إلا أن العتبة الفارقة اللاهوائية لديه تزيد عنهم حيث تبلغ ٩٠ ٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ولذلك فإنه يجري عند مستوى عالي من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين دون زيادة في تجمع حامض اللاكتيك.

وبهذا ترجع أسباب الربط بين العتبة الفارقة اللاهوائية والتهوية الرئوية إلى العلاقة التي تربط استهلاك الأكسجين والتهوية ، أن الزيادة تحدث متماثلة في استهلاك الأكسجين والتهوية الرئوية أثناء أداء الحمل البدني حتى يصل معدل القلب إلى ١٥٠ ضربة / دقيقة فتزيد التهوية الرئوية عند هذا المستوى بدرجة تفوق زيادة استهلاك الأكسجين وهذه النقطة تسمى نقطة انكسار التهوية الرئوية الأولى ، وهي تكون عندما يبلغ استهلاك الأكسجين حوالي ٤٠ - ٦٠ ٪ من الحد الأقصى ويصاحب زيادة في تركيز حامض اللاكتيك في الدم ليصل إلى ٢ مللي مول لكل لتر (١٨ مليجرام ٪) إلا أن هذه النقطة الأخيرة لا تعتبر العتبة الفارقة اللاهوائية ، ثم تتكرر مرة ثانية هذه النقطة عن العلاقة بين

زيادة استهلاك الأكسجين وزيادة التهوية الرئوية عندما يبلغ معدل القلب ١٧٠-١٩٠ ضربة / دقيقة ، وعند ذلك يكون استهلاك الأكسجين عند مستوى ٦٥-٩٠ ٪ ومستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم يبلغ ٤ ملي مول / لتر أي ٣٦ مليجرام ٪ وهنا اتفق الباحثون على اعتبار هذه النقطة مستوى اللعبة الفارقة اللاهوائية .

فترة استعادة الاستشفاء

يرتبط ارتفاع المستوى في التدريب بدوام فترة الراحة وبنوعية التمرينات وشدها وتلعب فترة استعادة الشفاء دوراً هاماً في تشكيل حمل التدريب وتقدم المستوى من خلال التعويض الزائد لمرحلة ما بعد الاستشفاء .

مراحل الاستشفاء

الفترة المبكرة للاستشفاء تستمر لبضعة ساعات بعد الحمل المتوسط بينما تنتهي خلال بضعة دقائق بعد الحمل البسيط وتتأخر المرحلة (المتأخرة للاستشفاء) بعد العمل العضلي لفترة طويلة فقد تصل إلى بضعة ساعات أو أيام .

تنمو كفاءة الجسم لتصبح أعلى من المستوى الأول ويستعيد الجسم الشفاء (حالة الاستشفاء) بعد أن تختلف طبيعة مراحل الاستشفاء بين الارتفاع والانخفاض وترتبط فترة دوام كل مرحلة بنوعية أداء الحمل (الشدة - الحجم) ويزداد المستوى بدرجة كبيرة كلما تكرر الحمل في مرحلة زيادة استعادة الاستشفاء غير أنه في بعض الأحوال يتم تكرار الحمل مبكراً لهذه المرحلة وذلك يعمل على تكيف الجسم مع الحمل في ظروف الوسط الداخلي المتغير بينما تعمل فترات الراحة الطويلة جداً على انخفاض أثر التدريب . تختلف أجهزة الجسم في طريقة استعادتها للاستشفاء بعد التعب وعن أداء

اختبار الكفاءة البدنية ١٧٠ Physical working capacity pwc ويستعاد بالتدرج حتى يصل إلى مستوى أعلى من المستوى الذي كان عليه من قبل التمرين .

تقوم سرعة عمليات الاستشفاء ويمكن تحديدها بعد العمل مباشرة عن طريق قياس سرعة ضربات القلب ويدل هبوط هذا القياس على درجة كفاءة عمليات الاستشفاء ومثال على ذلك لتكرار المسافات المتوسطة لتدريب العدائين ينصح بالتكرار بعد انخفاض عدد نبضات القلب حوالي ٣٠٪ بالنسبة للقياس بعد الجهود مباشرة في التكرار السابق (بمعنى لو كان النبض حوالي ١٥٠ بعد الجهود مباشرة فيكون تكرار التدريب التالي عندما يصل عدد نبضات القلب حوالي ١٠٥ تقريباً) .

ويقدر استشفاء الحالة الوظيفية للجهاز الدوري عن طريق حساب النبض تعتبر أقل دقة في تحديد درجة استعداد الجسم لتكرار الأداء . ومثال على ذلك فان استرجاع تشكيل مكونات الدم فيتم ببطء جداً فكريات الدم الحمراء والبيضاء والهيموجلوبين يرتبط استرجاعهم بالحالة التدريبية للفرد وبنوعية النشاط البدني وقد يتم ذلك خلال ساعات أو أيام واستشفاء ضغط الدم يحدث في بعض الأحوال خلال بضع دقائق وفي أحوال أخرى يستمر لفترة زمنية طويلة . كما ترتبط استعادة استشفاء الكفاءة بدرجة وسرعة تعويض الدين الأكسجيني والحالة الوظيفية للجهاز العصبي المركزي .

عندما يصل الدين الأكسجيني لدى اللاعبين المدربين إلى لترا أو أكثر فان تعويض ذلك عادة ما يتم خلال فترة تتراوح بين ١,٥ - ٢ ساعة وأثبتت التجارب أن هناك اختلافاً بين الصفات الحركية والبدنية (كالقوة ، التحمل ، الرشاقة ، السرعة) ويمكن تقريب درجة استعادة الاستشفاء عن طريق استرجاع مستوى هذه الصفات كما اثبتت التجارب أن هناك اختلافاً في سرعة استعادة الاستشفاء فمثلاً بعد العمل الثابت تستعاد قوة (القبضة) بعد ٥

دقائق وتصل درجة الاستعادة إلى ٩٠ ٪ من المستوى الذي كانت عليه قبل العمل بينما يتميز (تحمل القوة) بحجم التكرار ويتم استعادته بعد ٦ دقائق ويصل إلى ٦٠ ٪ مما كان قبل البداية .

يجب إلا تزيد فترات الراحة المثالية بعد فترات التدريب عن ٤٨ ساعة لأن فترات الراحة البينية تختلف باختلاف شدة وحجم الحمل ومستوى اللاعب والظروف الجوية وتكون في المتوسط من ١ : ٢٠ دقيقة ويجب أن يتم التدريب بفترات راحة قليلة لتحقيق مستوى رياضي عالي ولا يعتبر عدم اكتمال الاستشفاء عائقا لتكرار التدريب .

وفي المجال الرياضي هناك عدة وسائل لزيادة سرعة استعادة الاستشفاء وأهم هذه الوسائل هي الراحة الإيجابية (النشطة) التي تتم عن طريق أداء نوع آخر من النشاط في نفس الوقت مغايرة للمجموعات العضلية العاملة أثناء الحمل ومع تقدم التدريب تظهر فاعلية الراحة النشطة ويراعي دراسة نوعية الحمل المؤدي ودرجة إعداد له عند اختيار التمرينات الخاصة بالراحة النشطة ويختار في ذلك تمرينات لعضلات أخرى و أحيانا تستخدم نفس التمرينات مع تقليل درجة شدتها . ولا يساعد إعداد تمرينات الراحة على تقصير فترة الاستشفاء فقط بل يساعد على الإعداد للحمل التالي فيما عدا الراحة الإيجابية يمكن أن تستخدم وسائل مثل استنشاق هواء يحتوي على نسب عالية من الأكسجين ، جلسات الماء والتدليك والسونا وحمام البخار ... الخ .

وتعطى الراحة الإيجابية تأثيرا كبيرا عند الحمل المتوسط الشدة وهي تكون ضرورية بعد الحمل الخفيف والقصير الزمن . ومما يزيد سرعة الاستشفاء استنشاق هواء يحتوي على نسبة تتراوح ما بين ٦٥ ٪ إلى ٧٥ ٪ ويساعد على سرعة تعويض الدين الأكسجيني ولذلك أهمية كبرى في فترات الراحة البينية للجري وفي الوقت إيقاف اللعب في بعض الرياضات ، الملاكمة ، المصارعة ، الجودو ... الخ . وأحيانا ينصح بوضع اللاعب في خيمة أو حجرة تزيد نسبة

الأكسجين في هوائها والتدليك بأنواعه والجلسات المائية لها تأثير إيجابي على الجهاز العصبي المركزي وتلعب التغذية دوراً هاماً في الاستشفاء لذا يجب أن تكون كافية بالسعرات الحرارية وتحتوي على كل العناصر العضوية غير العضوية والأملاح والفيتامينات والماء وهناك بعض القواعد الخاصة بعملية الاستشفاء .

١ . التدريبات التي تشمل على فترات راحة تساعد على امتلاء وتجديد مخازن الفوسفات لاستخدامها في فترات العمل والمجهود المبذول بعد التدريب .

٢ . مخازن العضلات تمتلئ بالفوسفات بسرعة جداً في الدقائق الأولى من فترة الاستشفاء وبالتحديد في الدقيقتين الأولى والثانية بعد التدريب .

٣ . تستمد الطاقة اللازمة لتجديد مخازن الفوسفات من عمليات الأكسدة الهوائية بالإضافة إلى عمليات تكسير حامض اللاكتيك .

٤ . امتلاء العضلات بالجليكوجين في غضون عملية الاسترداد بعد التمرينات المستمرة الطويلة يستغرق حوالي ٦٤ ٪ إذا تناول الفرد الرياضي كميات مضاعفة من المواد الكربوهيدراتية في الغذاء .

٥ . تعويض العضلات حوالي ٦٠ ٪ من الجليكوجين في أول عشر ساعات من عملية الاسترداد والانتهاء من التدريب .

٦ . مهمة مخازن الأوكسيمايوجلوبين هي تسهيل عملية انتشار الأكسجين داخل الأنسجة العضلية بواسطة أجسام المتيوكوندريا أثناء التمرينات البدنية ومخازن الأوكسيمايوجلوبين تمتلئ في فترة الاستشفاء والعودة إلى الحالة الطبيعية .

٧ . الألياف العضلية البيضاء تمتلئ بالجليكوجين أسرع من الألياف العضلية الحمراء .

٨. بعد التمرينات تعطى تمرينات استرخاء خفيفة من أجل مساعدة

العضلات للتخلص من حامض اللبنيك (اللاكتيك أسد) .

٩. ينصح أن تكون عمليات التهوية الرئوية بعد التمرينات عميقة ويفضل

الابتعاد عن التنفس السطحي بقدر الإمكان .

١٠- تكرار تدريبات التحمل لعدة أيام يؤدي إلى نقص في مخازن

الجليكوجين حيث ينقص مستواه مع مرور أيام التدريب ويستمر ذلك

ما دام الفرد الرياضي لا يتناول كميات كافية من الكربوهيدرات

وهذا بدوره يؤدي إلى التعب العضلي .

رياضة الأرقام القياسية

يستند نجاح أو فشل أي عمل في أي مجال من مجالات النشاط الإنساني

على العديد من الأمور ومن ابرز هذه الأمور هي شخصية الإنسان الذي يقوم

بذلك العمل أو تلعب شخصية الإنسان دور أساسي وفاعل في الأنشطة التي

تحتاج إلى مواقف معينة .

كما أن ممارسة الأنشطة الرياضية المتفوقة والمستويات العالية تعني

اجتياز العقبات أو الحدود التي تجابه ذلك الرياضي والتغلب عليها وكذلك

التجاوز على الذات الرياضي نفسه وكذلك التغلب على الآخرين . لهذا يجب

على الرياضي المتفوق أن يمتلك شخصية قوية وأن يكون جريئاً وشجاعاً في حل

المشاكل ومبدعاً وأن يكون قدوة حسنة لبقية الرياضيين .

هذه الأبعاد الجوهرية الأساسية لشخصية الرياضي الذي يستعد ويكافح من

أجل الحصول على نتائج افضل في مجال رياضة الأرقام القياسية .

تتكون شخصية الرياضي المتفوق من عدة مكونات وأن هذه المكونات تكمل بعضها البعض الآخر وتكون وحدة متكاملة وأن هذه المكونات تؤثر تأثيراً مباشراً وبصورة جوهرية على نوعية وطريقة وأسلوب اشتراك الرياضي في المباريات ومن أهم هذه المكونات هي :

١. الميل .

٢. الطبيعة .

٣. التطبع .

١- الميل :

إن الميل هي إحدى صفات الإنسان التي تساعد في تنفيذ بعض النشاطات الناجحة لصالح المجتمع وفي التربية الرياضية كما في غيرها من ميادين النشاطات الأخرى تستند على نوعية التدريب الرياضي الذي يمارسه الشخص والفعالية التي يقوم بممارستها حسب ميل وحب ذلك الشخص أو الرياضي لهذه الفعالية أو اللعبة. أن هذه الميل هي إحدى مكونات شخصية الرياضي .

٢- الطبيعة :

هي جانب الشخصية الإنسانية المعبرة عن طاقه ديناميكية للفرد .. أن الطبيعة لها مظاهر يمكن أن تؤدي إلى تصرفات إيجابية كما أن لها ملامح أخرى تؤدي إلى تصرفات غير مناسبة .

ولأجل استعمال النواحي الإيجابية للطبيعة يجب على الإنسان أن يتعلم كيف يسيطر عليها وكيف يخضعها لإرادته والتحكم عليها وهذا هو من أهم مسائل التربية والأشراف الذاتي .. إذ يعتبر ذلك من الأمور الهامة في نشاط اللاعب أو الرياضي المتفوق أثناء التدريب وفي المسابقات .

٣- الطبع أو التطبع

وهو يعني مجمل الصفات النفسية الأساسية للإنسان والتي تؤثر على كافة أعماله وتكون أساس لسلوكه في مختلف مناحي الحياة ، كالبسالة ، والشرف وروح المبادرة ، وحب العمل ، والوعي ، والجن ، والكسل ، والإهمال ، وعدم اللامبالاة ... الخ .

والطبع صفة قابلة للتغير أكثر من مكونات شخصية الإنسان الأخرى ، وللفرد دور حاسم في تكوين صفات طبعه الذاتي إذ يتأثر الطبع بدرجة كبيرة بالبيئة المحيطة وطبيعة العمل وطرق ووسائل العملية التربوية الخاصة ... ويمثل التدريب الرياضي إطارا مناسباً لإرشاد وتكوين إيجابيات الطبع بين صفوف الرياضيين على شرط أن يعمل المدرب بمهارة تربوية وبدأب واستمرار حسب اختصاص الرياضي .

العلاقة بين المدرب والرياضي في عملية التدريب وخارجها

لا أحد ينكر الدور الذي يلعبه المدرب الناجح في حياة اللاعبين فهو الذي يوجه قواهم الطبيعية التوجيه الصحيح ويوظف طاقاتهم نحو الأفضل .. والمدرّب يقضي فترات طويلة مع اللاعبين خلال عملية التدريب وخارج أوقات التدريب وهو المربي والأب الروحي لهم .. لذا فإن اللاعب دائماً يحاول أن يتقمص شخصية المدرب الذي يتأثر به .. فبناء علاقة صحيحة وزرع الثقة بين المدرب واللاعبين من أبرز المهام التربوية الذي يضطلع بها المدرب .. والذي سيعطينا في المحصلة النهائية انشداد تام للعملية التدريبية وتصعيد وتأثير العمل ... وأن من أبرز تطور العلاقة بين المدرب واللاعبين هو محاولة إشراكهم في عملية التخطيط للوحدات التدريبية وإفساح المجال أمامهم لإبداء آرائهم فيها لأن المدرب يعرف الكثير من الأمور عن اللاعبين قد لا يعرفها أو يجهلها غيره .

— الحالات النفسية الحادة وكيفية معالجتها :—

إن الانفعالات والتوتر والقلق والصراع من أجل الفوز التي تنتج عن سلسلة من العوامل الخاصة بالأعداد الرياضي والاشتراك في المنافسات ولتحقيق الأرقام القياسية والجهد الكثيف جدا والذي يصل إلى أقصى إمكانيات الرياضي كل هذه تخلق لدى الرياضي حالات نفسية حادة تصل في بعض الأحيان نسبة التوتر والانفعال إلى عدم قدرة الرياضي على تحملها .. وأن هذه الحالة المتنازع عليها داخليا تسبب الحالات الحادة .. وفي مثل هذه الحالات يجب أن يعمل الرياضي مع مدربة بصبر وتأني ووعي للتغلب على مثل هذا التوتر والانفعال والقلق النفسي .. وأن مثل هذه الانفعالات النفسية الحادة تبرز لدى الرياضي من خلال ما يلي :—

١- المظهر العام

مثل :

أ- الحماس والروح الكفاحية .

ب- التراجع .

ج- العدوان .

د- الخوف .

٢- المظاهر التحليلية :—

يظهر التوتر النفسي لدى اللاعب من خلال الحمل التدريبي العالي الذي يؤثر على هذا اللاعب من خلال الاضطرابات الكبيرة والخلل في النشاط النفسي والحركي له في السباق .. وبالتالي يؤدي إلى انخفاض في مستواه وعدم تحقيق الإنجاز المطلوب منه. أن مثل هذه الحالات تتطلب من الرياضي الكفاح وإظهار المقدرة النفسية والبدنية لتحقيق الهدف ... ولهذا فعلى الرياضي أن يتبع برنامجاً

معقولا في التدريب يكون أساسه الجانب النفسي مع التأكيد على التربية الفكرية والعاطفية والإرادية .

الجدول الآتي يوضح لنا الممارسات الميدانية

الوظائف	إيجابية	سلبية
الثقافية والفكرية	احترام الآخرين التبصر الحساب التكتيكي القرار الأدنى والأقصى روح الإبداع والاستغلال	انعدام اليقظة والتركيز الإهمال العقلي عدم التصميم التردد و الفرار من الأقصى إلى الأدنى التفكير الروتيني
الوظيفة العاطفية	احتقان إيجابي ارتفاع الضغط إيجابياً الحماس والثقة	احتقان سلبي ارتفاع الضغط سلبياً الخوف من الفشل وعدم الفوز ومن الخصم والحوادث والهيجان
الوظائف الإرادية	الشعور بالمسؤولية التصميم الروح الكفاحية المثابرة البسالة	عدم الشعور بالمسؤولية عدم التصميم انعدام الروح الكفاحية انعدام المثابرة الشعور بالخوف
المسببات	عدم وجود المسببات الطموح الواقعي الإيجابي	المسببات المفرطة الطموح يفوق الإمكانيات

التدريب غير المرئي للرياضي المتفوق

أن التدريب غير المرئي هو مساهمة بعض الظروف والعوامل الصحية والاجتماعية لعملية التدريب وذلك من أجل إكمال الأعداد المتكامل للرياضي.

وتتجسد هذه العوامل غير المرئية بغذاء الرياضي الجيد والسكن المريح والنوم الهادئ والعلاقات الاجتماعية الجيدة مع الآخرين والحياة العائلية السعيدة وكذلك عدم تعاطي الكحول والمخدرات والابتعاد عن التدخين والسهر .. أي برنامج حياتي متكامل .. إذا أن هذا البرنامج جزء مكمل ومتمم لعملية التدريب من أجل الارتقاء بالمستوى الرياضي الجيد .

التدريب الذاتي

للتدريب الذاتي دور مهم في ارتفاع مستوى الرياضي .. فأنا نعرف أن مستويات وخصائص اللاعبين البدنية والفنية (المهارية) والذهنية والتربوية والنفسية ليست واحدة أي بمستوى واحد عند جميع الرياضيين ولكن هناك اختلاف وتفاوت .. لذا فإن المعرفة المفصلة والمسبقة لهذه الخصائص الفردية والنفسية لهذا الرياضي حالة مطلوبة إذ يجب أن تعطى الجرعات التدريبية حسب كل رياضي لنوع الجرعة المطلوبة فإعطاء الوحدة التدريبية نفس مفرداتها وبنفس حجمها وشدةها لجميع اللاعبين حاله مخطوئه وقد تؤدي إلى عواقب وخيمة وكبيرة لبعض هؤلاء اللاعبين ...

وعليه يجب تطبيق التدريب الذاتي بكل عناية وبالتعاون مع المدرب والطبيب والعالم النفسي .. ويجب أن يكن هذا التدريب داخل إطار الخطة العامة لتدريب الفريق وفيه يقوم اللاعب بالتدريب بمفرده وهذا يتطلب من اللاعب أن يخضع للنظام ويقوي هذا النوع من التدريب في اللاعب تحمل المسؤولية والاعتماد على النفس .

ما يعني الانسجام الرياضي

يراد بالانسجام الرياضي الحصول على فكرة ذات احتمال عالي ، حول امتلاك الرياضي قابلية على إكمال تدريب الناشئين بنجاح في نوع اللعبة أو الفعالية المختارة .. وهذا يعني استمراره على التدريب في المستقبل للوصول إلى المستويات العليا ، لذا يمكن إقرار تلك الحالة أثناء فترة التدريب للناشئين .

فالحصول على المستوى العالي والجيد ، يعني تحقيق المستوى الرياضي العالي و انسجام وتناسب وحدات التدريب مع قابلية الرياضي البدنية وصفاته الجسمية عبر المراحل العمرية لتدريب الناشئين .

أن تثبيت قابلية الانسجام تعني التركيز على تطور قابلية وشروط رفع مستوى الرياضي المبتدئ في مراحل متعددة يهدف التدريب خلالها إلى تطويرها .

الفصل الثاني

حمل التدريب والإجهاد

حمل التدريب - أنواعه - مكوناته

يعتبر حمل التدريب الوسيلة الرئيسية للتأثير على اللاعب ويؤدي إلى الارتقاء بالمستوى الوظيفي والعضوي لأجهزة وأعضاء الجسم ، وبالتالي تنمية وتطوير الصفات البدنية والمهارات الحركية والقدرات الخططية والسمات النفسية والإرادية باستخدام تمارين وفعاليات وحركات رياضية مختلفة بالأجهزة والأدوات الرياضية أو بدونها مع مراعاة فترات الراحة بين كل تمرين وآخر أو بين مجموعة تمارين حركات وفعاليات وباستعمال طرق وأساليب حديثة ومتنوعة .

■ أن مفهوم حمل التدريب أي (الحجم والشدة والراحة) هو ذلك الجهد البدني والنفسي المبذول من قبل اللاعب خلال الوحدة التدريبية.

■ ويعرف العالم الروسي (ماتيفيف) حمل التدريب بأنه كمية التأثير المعينة على أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة للاعب أثناء ممارسته للنشاط الرياضي.

■ بينما يرى العالم الألماني (هاره) أن حمل التدريب هو العبء أو الجهد البدني والعصبي الواقع على أجهزة اللاعب المختلفة (كالجهاز العصبي والعضلي والدوران والتنفسي والعظمي) . كنتيجة لأداء الأنشطة الرياضية المقصودة .

أنواع الحمل التدريبي :-

نستنتج من مفهوم حمل التدريب حجم وشده ومدة الجهود البدني والنفسي المبذول من قبل الرياضي خلال الوحدة التدريبية .. وينقسم حمل التدريب إلى نوعين هما :-

أ- الحمل الخارجي : الذي يظهر من خلال مكونات الحمل التدريبي وهي (الحجم والشدة والراحة) .

ب- الحمل الداخلي : وهي جميع التغيرات الوظيفية والكيميائية التي تطرأ على الأجهزة الداخلية و الأعضاء بتأثير الحمل الخارجي .

أن الحمل الخارجي يعين عن طريق سعة حجم الحمل وشدته .. وأن كل تمرين من تمارين الحمل الخارجي يؤدي إلى رد فعل انعكاسي في الناحية الجسمية والنفسية . وأن رد الفعل هذا يتم عن طريق التحولات الفسلجية والبيوميكانيكية داخل الأجهزة الوظيفية وكذلك الناحية النفسية وأن هذه التغيرات تسمى بالحمل (الداخلي) .

العوامل المؤثرة على الحمل الخارجي

أ- الحالة النفسية والجسمية للاعب .

ب- حالة الأجهزة الرياضية .

ج- الظروف المناخية (حرارة ، رياح ، ضغط جوي ، رطوبة ، أمطار ، برودة)

د- ارتفاع منطقة التدريب .

هـ - قوة اللاعب (المنافس) في الألعاب الفرقية .

ز - موقف اللاعب من طريقة الحمل المستعملة .

ح- العلاقات الاجتماعية .

ي - تغذي اللاعب .

مكونات حمل التدريب

يرى العديد من علماء التدريب الرياضي أن حمل التدريب يتكون من المكونات الأساسية الآتية :-

١- الشدة .

٢- الحجم .

٣- الراحة .

أولاً : الشدة :

هي درجة الجهد العضلي العصبي الذي يبذله اللاعب خلال أداء كل تمرين أو حركة أو فعالية في زمن محدد مثل سرعة الحركة في قطع مسافة معينة .
أي تعني درجة الإجهاد الناتجة عن العمل التدريبي ودرجة تركيزه في الوحدة الزمنية وهي عبارة عن شدة التدريب نفسه ومدى صعوبة الجهد المبذول (العضلي والعصبي والنفسي) وعلى سبيل المثال تمثل سرعة الركض نفسه م/ثانية عنصر الشدة ، ففي تدريبات الركض ترتفع شدة التدريب كلما زادت سرعة الركض ، وينطبق هذا الكلام أيضا على جميع أنواع وأشكال الأداء البدني فكلما كان توقيت الأداء أسرع كلما ارتفعت الشدة ، وهذا ينطبق أيضا على تدريبات القوة (التدريب باستخدام الأثقال) كلما زاد وزن المستخدم في التدريب كلما ارتفعت الشدة وكذلك نستطيع القول بأن الشدة ترتفع في حالة زيادة المسافة في الأداء ويظهر ذلك بوضوح في تدريبات الوثب والرمي ..

ووحدة القياس المستخدمة لتحديد الشدة هي :

أ- درجة السرعة : وتقاس بالثانية أو الدقيقة كما في الركض أو السباحة أو التجديف .

ب- درجة قوة المقاومة : وتقاس بالكيلوغرام كما في رياضة رفع الأثقال.

ت- مقدار مسافة الأداء : وتقاس بالسنتيمترات أو بالمتري كما في الوثب والرمي (الثقل ، القرص والرمح) في ألعاب الساحة والميدان .

ث- توقيت الأداء : (سرعة أو بطء اللعب) كما في الألعاب الرياضية مثل كرة القدم والسلة واليد والطائرة .. الخ أو في المنازلات الفردية مثل المصارعة والملاكمة .

تقسيمات الشدة :

توجد عدة تقسيمات للشدة نذكر أهمها :

١. تقسيم ما تفيف : لقد قسم العام ماتفيف إلى ما يلي :

٣٠٪ - ٥٠٪ شدة قليلة

٥٠٪ - ٧٠٪ شدة بسيطة

٧٠٪ - ٨٠٪ شدة متوسطة

٨٠٪ - ٩٠٪ شدة أقل من القصوى

٩٠٪ - ١٠٠٪ شدة قصوى

طرق قياس الشدة :

هناك عدة طرق لقياس وحساب الشدة ومن أبرز هذه الطرق هي :

١- حساب الشدة عن طريق النبض .

٢- حساب الشدة عن طريق الزمن .

١- حساب الشدة عن طريق النبض

إذ يقوم المدرب بقياس النبض بأساليب متنوعة وأن اسهل طريقة هي تحديد شدة الحمل على أساس السرعة القصوى للنبض .. فمثلاً إذا كانت السرعة

القصوى لنبضات القلب هي (١٨٠) نبضة في الدقيقة ففي هذه الحالة فإن ٩٠ ٪ من شدة التدريب أو من شدة التمرينات تساوى حسب المعادلة الآتية :

$$\frac{١٨٠ \times ٩٠}{١٠٠} = ١٦٢ \text{ نبضة في}$$

٢- حساب الشدة عن طريق الزمن

مثال : تدرب عداء المسافات الطويلة على قدرة التحمل الأساسي لمسافة (١٠٠٠٠) م عشرة آلاف متر . فيفترض أن يكون هذا العداء قادراً على قطع مسافة (١٠٠٠٠) في زمن قدرة (٤٠) دقيقة كأقصى حد للشدة وتساوي (١٠٠ ٪) من قابلية العداء القصوى يتم تحديد شدة ما وليكن ٨٥ ٪ من قابلية الرياضي القصوى .. فكيف يتم حساب زمن المسافة الكلية ؟ الشدة ٨٥ ٪ تكون حسب المعادلة الآتية :

$$\frac{\text{أحسن رقم للرياضي} \times ١٠٠}{\text{الشدة المختارة (٪)}} = \text{مقدار الجهد المطلوب (الشدة)}$$

$$\frac{٤٧,٥ \text{ دقيقة الزمن المطلوب في ركضة (١٠٠٠٠) م}}{\text{بشدة ٨٥ ٪}} = \frac{٤٠ \text{ دقيقة} \times ١٠٠}{\text{٪ ٨٥}} =$$

ثانياً : الحجم

أن الحجم هو المسافات والأزمنة ومقدار الأثقال التي يتلقاها اللاعب خلال فترة محددة (يوم ، أسبوع ، شهر ، سنة) أي مقدار وكمية مفردات البرنامج في كل وحدة تدريبية ويمثل حجم الحمل عدد التكرارات في التمرين الواحد كذلك مجموع التكرارات في الوحدة التدريبية بالإضافة إلى مدة دوام المثير .

مثال ٣: تكرار $300 \times$ م $2 \times$ مجموعتين من (الحجم) بسرعة 44 ثانية (الشدة) راحة بينيه 3 دقائق .

تكرار وتكرار وراحة 15 دقيقة بين المجموعة الأولى والمجموعة الثانية .
ويوضح هذا المثال حجم الحمل التدريبي والذي يمثل (6) تكرارات لمسافة 300 متر بالإضافة إلى مدة دوام المثير والتي تعادل $44 \times 6 = 264$ ثانية .

ومن العوامل التي أدت إلى التقدم الكبير في مجال التدريب الرياضي في السنوات الأخيرة هو الارتفاع الكبير في مستويات الأحمال التدريبية . إذ ازدادت الأحجام التدريبية زيادة كبيرة إذ وصلت عدد الوحدات التدريبية بالنسبة للرياضيين ذوي المستوى العالي من ($3 - 4$) مرات يومياً أي ما يعادل ($15 - 20$) مرة أسبوعياً بحيث يقضي كثير من الرياضيين ذوي المستوى العالي ما بين ($5 - 7$) ساعات يومياً في التدريب في الوقت الذي كان فيه التدريب سابقاً لا يتعدى من ($2 - 2,5$) ساعة .

التدرج في حجم التدريب

أن مبدأ التدرج بالحمل والذي هو ضرورة من الضرورات للوصول إلى المستوى الأعلى سوف ينطبق بدون شك على مكونات الحمل المختلفة والتي من أهمها حجم التدريب إذ أن الحجم العام للتدريب الخاص بالرياضي فانه في كل عام يجب أن يصل إلى الحدود النهائية لما يستطيع أن يحققه الرياضي من الحجم المناسب للمرحلة العمرية إلى هو بها وكذلك بالنسبة لإمكانياته الحيوية التدريبية.

علاقة الشدة بالحجم التدريبي

أن الحجم التدريبي والشدة لا يسيران بشكل متوازي في جميع مراحل الخطة السنوية فعلاقة الشدة بالحجم علاقة عكسية (ففي مرحلة الأعداد العام يسير

الحجم بشكل تصاعدي . بينما في مرحلة الأعداد الخاص تأخذ الشدة بالارتفاع ويسير الحجم بشكل معتدل . أما في مرحلة المنافسات يرتفع الخط البياني بالشدة إلى أقصى حد بينما يبقى الحجم محافظاً على اعتداله . وفي المرحلة الانتقالية تنخفض الشدة كلياً ويسير الحجم بشكل متوازي ومعتدل .

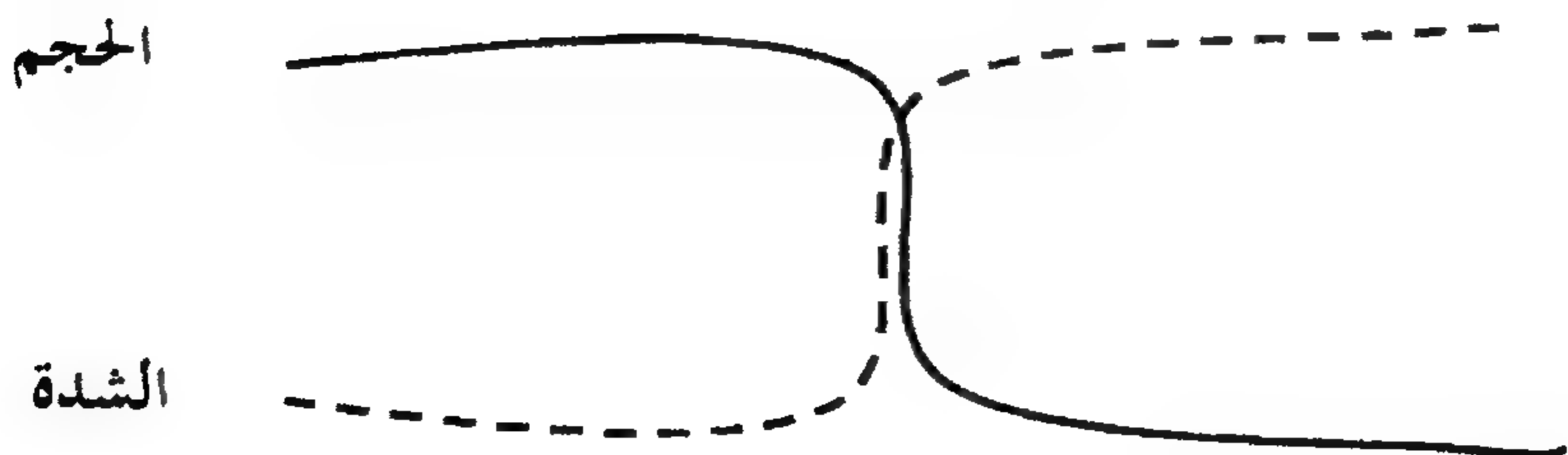
ويجب أن نضع في الاعتبار انه كلما زادت شدة الحمل كلما قل الحجم وبالعكس أي أن شدة الحمل تتناسب تناسباً عكسياً مع حجمه .

وتدل التجارب العملية أن مرحلة المنافسات هي أكثر المراحل تأثيراً على الجهاز العصبي المركزي والقدرة النفسية ، فاللاعب الذي لا يأخذ القسط الكافي من الراحة ولمدة لا تقل عن (١٥ - ٣٠) يوماً يعرض نفسه لأضرار نفسية وعضوية كبيرة تؤدي إلى ضعف عام وهبوط في اللياقة وبالتالي تدهور أداء اللاعب وتدهور نتائجه .

أن شدة حجم المثير تحدد حسب ما يلي :-

- أ- قوة كل مثير .
- ب- سرعة أداء الحركات والتمرينات ،
- ت- مدة وعدد مرات تكرار كل تمرين أو حركة في كل وحدة تدريبية.
- ث- مدة وعدد مرات تكرار كل مجموعة تمارين أو حركات في كل وحدة تدريبية .

(الشكل التالي يمثل العلاقة بين الشدة والحجم)



ثالثاً : الراحة

ويقصد بالراحة العلاقة الزمنية بين فترتي الحمل أو بين تكرار وتكرار آخر للتمرين وتنظيم العلاقة بين الحمل والراحة من الأسس الهامة لضمان استعادة اللاعب لحالته الطبيعية نسبياً (أي استعادة الشفاء) وبالتالي ضمان استمرار قدرة اللاعب على العمل والأداء وتقبل المزيد من حمل التدريب وفي بعض الأحيان يمكن أداء التدريب بدون فترة راحة كما هو الحال في طريقة التدريب باستخدام الحمل المستمر .

وتتحدد فترة الراحة طبقاً لشدة وحجم الحمل ، وكمبدأ عام يجب أن يصل اللاعب في نهاية فترة الراحة إلى درجة تسمح له بالقدرة على تكرار التمرين التالي بصورة جيدة ويرى العلماء أن فترة الراحة البينية المناسبة هي التي تصل فيها نبضات القلب في نهايتها إلى حوالي (١٢٠) نبضة في الدقيقة . وتنقسم فترة الراحة إلى نوعين رئيسيين هما :-

١- الراحة السلبية ٢- الراحة الإيجابية

١- الراحة السلبية :

وهي الراحة التامة التي يستريح فيها اللاعب عن أداء أي شكل من أشكال التدريب أو الممارسة العملية أي لا يقوم بأداء أي نشاط بدني مقصود . وأن هذا النوع يعمل على هبوط المستوى في حالة استعماله بشكل كافي بعيد عن الخطة التدريبية . ولكن عندما نضع الراحة السلبية ضمن خطة التدريب وفي حالات معينة تكون مفيدة وتعمل على استعادة الشفاء لأجهزة الجسم واستعدادها للقيام بنشاط آخر في الوحدات التدريبية القادمة .

ومن الأمثلة على الراحة السلبية (الوقوف بدون حركة أو الجلوس أو الرقود عقب أداء التمرين البدني .

٢- الراحة الإيجابية (النشطة)

وهي الراحة التي يقوم بها الفرد الرياضي بممارسة وأداء بعض أنواع الأنشطة البدنية بطريقة معينة تسهم في استعادة القدرة على أداء نشاط رياضي آخر أو أداء بعض التمرينات ذات الشدة القليلة بين كل تمرين وآخر ومجموعة وأخرى مثل أداء بعض تمرينات المرونة والاسترخاء عقب تمرينات التقوية القوية أو الهرولة الخفيفة بعد الركض السريع .

أعراض الحمل الزائد

١- الأعراض النفسية .

٢- الأعراض التي ترتبط بمستوى قدرات الرياضي .

٣- الأعراض الوظيفية الجسمية .

١- أهم الأعراض النفسية التي تظهر على الرياضي نتيجة للزيادة الكبيرة في حمل التدريب تكمن في :

- ارتفاع درجة التوتر والاستشارة والميل للهستيريا .
- زيادة الميل للشجار والمشاحنة .
- ضعف السراطة والصلة بين المدرب والرياضي أو بين الرياضي وأعضاء الفريق .
- زيادة الحساسية عند النقد .
- انخفاض الروح المعنوية وقوة الإرادة .
- ضعف الدوافع وهبوط المثابرة والحماس .
- عدم الاستقرار الداخلي والإحساس بالضيق .

٢- الأعراض المرتبطة بمستوى فن الأداء الحركي مثل

- هبوط الأداء النوعي وظهور أخطاء عديدة عند أداء فن الأداء الحركي .

- ضعف الأداء الانسيابي للأداء الحركي مع الأداء الذي يتميز بالتوقيت الخاطئ .

- ضعف القابلية على تركيز الانتباه عند الأداء .

- انخفاض درجة القابلية على اكتشاف الأخطاء و إصلاحها .

- هبوط القابلية على التحمل والمطالبة بزيادة فترات الراحة .

- نقص القابلية على سرعة رد الفعل الحركي .

- هبوط في مستوى القوة .

٢- الأعراض المرتبطة بمستوى الرياضي أثناء السباقات :

- هبوط في درجة الاستعداد للمنافسة والخوف من الاشتراك في السباق .

- عدم القابلية على التنفيذ الصحيح لخطط اللعب الموضوعة .

- ضعف مستوى التفكير والخطط أثناء السباق .

٣- أهم الأعراض الوظيفية الجسمية هي :

- الأرق وارتباط النوم بالأحلام المزعجة .

- فقدان الشهية للطعام .

- إعاقة وظائف المعدة والأمعاء .

- الإحساس بالدوار .

- زيادة القابلية للإصابة بالعدوى نظرا لعدم قدرة الجسم على المقاومة .

- نقص السعة الحيوية للرئتين .

- طول فترة استعادة النبض إلى الحالة الطبيعية .

يجب على المدرب مراعاة الأعراض السابقة بحيث لا تظهر مرة واحدة ،
فغالبا ما تظهر الأعراض النفسية مبكرة بعض الشيء ، يلي ذلك الأعراض
المرتبطة بمستوى قابلية الرياضي .

أما علاج الحمل الزائد فيكون تحت إشراف المدرب الرياضي حتى يتمكن
من تحديد الأعراض الأولى لزيادة الحمل وإجراء اللازم لإمكان التخلص من

عواقب النتائج المترتبة على ذلك ، ويجب إعطاء الرياضي ، الراحة مع عدم إشراكه في التدريب أو السباقات طول الفترة .

وينصح الباحثون والمدربون بتنظيم تدريب خاص للرياضيين فترة راحة إيجابية طويلة ، وزيادة تمارين التهدئة ، وخفض مستوى الحمل البدني أو النفسي ، وزيادة فترات الراحة ، وعدم السماح للرياضي بالاشتراك في السباقات ، والاهتمام بالتغذية المناسبة للرياضي وذلك تحت إرشادات طبيب متخصص ، واستخدام العلاج الطبيعي ، ومزاولة السباحة وتمارين علاجية وتوقيتية مهدئة ، والعناية بالتدليك كما يجب العناية الشاملة للرياضي ، ومحاولة إرجاع ثقته بنفسه وتقويتها ، واستعادة الروح المعنوية ومحاولة إقناعه أن هذه الحالة لن تدوم طويلا بل سرعان ما يعود لحالته والمستوى الذي كان عليه . وبعد الانتهاء من فترة الراحة والعلاج ومساعدة الرياضي في البحث عن الأسباب التي أدت ذلك وتناولها بالشرح والدراسة .

أهم الإجراءات التي تستخدم لرفع حمل التدريب

- ١- رفع عدد مرات التدريب الأسبوعية .
 - ٢- رفع حجم الحمل في الوحدة التدريبية مع استقرار انسجام الحافز .
 - ٣- رفع انسجام وتقارب الحوافز بمعنى تقصير فترة الراحة بين حافز وآخر .
- وخوفا من ظهور حالة الإجهاد لا يمكن تحقيق الإجراءات والاحتياطات في آن واحد . ففي البدء يجب رفع عدد مرات التدريب الأسبوعي ، إذ أن واجبات التدريب يتطلب رفع درجة الحمل بواسطة زيادة حجم الحمل .

فالتوقيت الصحيح لتكرار الحمل يتم بعد مرحلة الشفاء ، فعند أداء الرياضي يستنفذ مقدرا من الطاقة مما يؤدي إلى خفض قدرة الرياضي على الحمل وتظهر عليه أعراض مختلفة ، ثم تأتي الفترة التي تعقب الحمل البدني وتوقف الرياضي عن التدريب والانتقال إلى فترة الراحة (فترة الشفاء) التي

تعقب الحمل ، وتعود الأجهزة الوظيفية مرة أخرى إلى نقطة البداية وتسمح بإعادة تكرار الحمل.

إن استمرار فترة الراحة تؤدي إلى تزايد قابلية الرياضي مقارنة بالفترة السابقة التي بدئ منها حيث تعرف هذه الراحة أكثر من الحد المطلوب ، تعود قابلية الرياضي إلى حالتها الأولى مرة أخرى ، فكل مرحلة من المراحل السابقة لها فترة معينة تتناسب مع شدة وحجم الحمل المستخدم في المرحلة الأولى حيث تختلف من رياضي لآخر طبقا لمستوى قابليته وقدرته .

مما تقدم نستنتج أن القواعد المهمة تتحدد في كيف ومتى يتم بدء التمرين (تكرار) القادم ؟ هل على أساس فترة الشفاء التام أم على أساس فترة التعويض الزائد ؟ فطرق التدريب تركز على التخصص ، ويفهم أن عملية الربط تكمن في كفاية حال الإعداد السابقة ، والتبادل المقنن في تركيز الحمل والراحة ، أو استخدام سلسلة من التمارين الأساسية تحت مستلزمات إعادة فترة الشفاء وزيادة المستوى ، أن رفع المستوى الرياضي يتم تحت مستلزمات رفع حمل التدريب ، وإن مصطلح حمل التدريب الأقصى لم يكن دقيقا ، حينها يمكن أن يسمى الحمل الأقصى عندما تحقق الأجهزة الوظيفية قدرتها بمقدار كامل مع اكتساب حال التدريب الكاملة .

رفع متطلبات خطة الحمل

تؤكد البحوث العملية والدراسات أن رفع متطلبات حصة الحمل غير المقننة لفترة تتراوح بين ٧,٥ أيام تؤدي إلى هبوط درجتها ، مما ينعكس سلباً على خفض المستوى الوظيفي والعضوي .

إن عملية رفع مستلزمات خطة الحمل تؤدي إلى تحسين مستوى الرياضي عند تنفيذها بصورة منتظمة ، إلا أن عدم رفع متطلبات رفع الحمل ومزاولة النشاط الرياضي فإن قدرة المستوى الوظيفي الرياضي تقلل من درجة التطور .

أن التحسن في مستوى قابلية الرياضي الناتج عن مزاولة النشاط البدني بعد تحسينها وقتياً قابلاً للزيادة والنقصان ، ففي حالة الانقطاع عن التدريب الرياضي تنخفض قابلية المستوى الوظيفي وتقل درجة التنمية التي تم اكتسابها سابقاً. حيث أن عامل الاستمرار في التدريب الرياضي تعتبر عاملاً من العوامل المهمة لضمان رفع متطلبات حصة الحمل وزيادة مستوى الصفات البدنية أو المحافظة على المستوى الذي وصل إليه الرياضي .

إن إمكانية رفع حصة الحمل بمقدار ٢٠ ٪ ، ٥٠ ٪ من فترة إلى أخرى في الألعاب الرياضية المختلفة ، وتحدد زيادة حجم الحمل في الوقت الحاضر طبقاً لمتطلبات التدريب والزمن اللازم ومراعاة قابلية الرياضيين ، فمثلاً ظهر أن الرياضيين الذين يتدربون تحت ظروف التدريب الجيد يتمكنون من رفع الحمل السنوي أكثر من القيم الوسطى .

فلقد أظهرت التجارب وجود علاقة كبيرة بين ارتفاع المستوى وحجم الحمل السنوي ، ومن أجل رفع متطلبات حصة الحمل لابد من استثمار الزمن الاحتياطي ، ولو نظرنا إلى عملية تطوير الصفات البدنية من وجهة النظر الوظيفية لظهر أن هذه الصفات المختلفة كالقوة العضلية والسرعة والتحمل

والمرونة والرشاقة ترتبط ارتباطاً وثيقاً ببعضها في غضون أية عملية من عمليات التطوير حيث أن النواحي الوظيفية والعضوية للرياضي تعد وحدة متكاملة تعمل بارتباطها ببعض الآخر ولا يمكن فصلها .

أما في تدريب القوة فقد عين رفع حصة الحمل بين ٨٠ - ٩٥ ٪ لأجل تطوير القوة الانفجارية ، أي أن شدة الحمل تكون تحت القصوى (٩٠ ٪) أو القصوى (٩٥ - ١٠٠ ٪) بينما وجد أن حصة الحمل بين ٧٠ - ٨٠ ٪ يؤدي إلى تطوير القوة المميزة بالتحمل ويتعلق رفع حصة الحمل أثناء القوة الخاصة بنوع اللعب ، والمعايير الشخصية للرياضي وتركيب التمرين الرياضي - وأثناء تطوير القوة المميزة بالتحمل تتساوى متطلبات حصة حمل التدريب مع حمل السباق ، فمثلاً يكون رفع الحمل في الركض مساوياً لصفة الرياضي نفسه ومؤهلاته ، بينما في الألعاب والفعاليات الرياضية التي لا يكرر فيها السباق مثل ركض المسافات القصيرة ، فإن حصة الحمل البدني تتم بشكل عال مما يؤدي إلى بناء التخصص الرياضي .

فرفع متطلبات رفع حصة الحمل يمكن أن تتساوى مع متطلبات السباق أو أقل أو أكثر منه ، مع مراعاة المحافظة على التركيب الداخلي والخارجي للتمرين في كل الأحوال .

أنواع طرق التدريب طبقاً لأسلوب استخدام الحمل والراحة

يستخدم الخبراء طرقاً متعددة تهدف كل منها إلى تنمية عناصر بدنية معينة. وبناء على ذلك يستخدم المدرب الطريقة التي تناسب الهدف الذي يود أن يصل إليه . ويمكن تقسيم هذه الطرق طبقاً لأسلوب استخدام " الحمل " و " الراحة " إلى الطرق التالية :

١- طريقة تدريب الفارتلك .

٢- طريقة تدريب التكراري .

٣- طريقة تدريب الاستمراري .

٤- طريقة تدريب الفتري .

ولكل طريقة من هذه الطرق لها أهدافها وتأثيرها وخصائصها التي تتميز بها وينبغي على المدرب الإلمام بها جميعا حتى تمكن من النجاح في تطوير الصفات البدنية والضرورية للفرد الرياضي إلى أقصى درجة ممكنة .

١- طريقة تدريب الفارترك .

أول من استخدمه السويديون في بداية الثلاثينيات لغرض تحسين التحمل العام وتحمل السرعة وتحمل القوة وهو عبارة عن تغيير في سرعات اللاعب الذاتية أثناء التدريب وتؤدي هذه الطريقة إلى تحسين القدرة الهوائية للاعب ودليل على ذلك النتائج الباهرة في جرى المسافات المتوسطة والطويلة التي حققت باستخدام هذا الأسلوب من التدريب ، وتستخدم هذه الطريقة في تنمية القدرات الهوائية للاعب المسافات الطويلة وكرة القدم ولاعبى القوى ومتسابقى الدراجات والسباحون .

ويعنى بتدريب الفارترك الجري المستمر المتنوع في السرعة والمسافة . ويجب أن تكون منطقة الجري متباينة بقدر المستطاع وتكون المسافة الكلية حوال ١٠-١٢ كيلومتر ، والجزء الأكبر من الجري يجب أن يكون بخطوات سهلة (راحة) ومسافات الجري المتوسط الجهد تكون من ٢٠٠ - ٦٠٠ متر والجري المتدرج السرعة (العجلة التزايدية) لمسافة من ١٥٠ : ٣٠٠ متر ، والجري السريع لمسافة من ٥٠ : ١٠٠ متر (صعود وهبوط المنحدرات لمسافة ١٠٠ : ٢٠٠ متر) ويجب أن يتضمن هذا النوع من التدريب هذه المحتويات لزيادة تأثيره . وتعتبر الممرات بين الغابات من أفضل الأسطح المرنة لمثلا هذا النوع من التدريب .

الخصائص الفسيولوجية لتدريب الفارتلك

يؤدي تدريب الفارتلك إلى زيادة حجم القلب وذلك نتيجة تحسين القدرة الهوائية ، كما يؤدي إلى زيادة في كريات الدم الحمراء ونسبة الهيموجلوبين في الدم والجليكوجين وزيادة الشعيرات الدموية المفتحة وتقوية الأربطة والأوتار والأنسجة الرابطة وزيادة في حجم وقوة العضلات بصفة عامة.

٢- التدريب التكراري

تستخدم طريقة التدريب التكراري مع المستويات العليا لما تتميز به من شدة قصوى تصل إلى ٩٥ ٪ وتنمي هذه الطريقة الخصائص الحركية مثل القوة المميزة بالسرعة والقوة العظمى والسرعة القصوى والقدرة الانفجارية والتحمل الخاص وتتميز هذه الطريقة بعدم استمرار التدريب على وتيرة واحدة بل التغير في حمل التدريب ومن خلال مكونات الحمل يمكن توصيف طريقة التدريب التكراري كما يلي :-

- شدة مثير التدريب

عندما تصل شدة المثير إلى أقصى مدى تتحدد بذلك شدة مثير حمل التدريب بالنسبة للأنشطة والتمرينات الخاصة بمسابقات الجري والسباحة بالإضافة إلى تنمية القوة العضلية عند استخدام أحمال إضافية وتصل شدة المثير بالنسبة لتمرينات السرعة والتحمل إلى ٩٠ - ١٠٠ ٪ من الشدة القصوى أما بالنسبة لتمرينات القوة فتتراوح الشدة لكل تمرين من ٨٠ حتى ٩٠ ٪ من الشدة القصوى ويمكن الوصول إلى ١٠٠ ٪ .

- حجم مشير التدريب

يجب أن تقلل التكرارات في التمرين بحيث تتراوح من ٦-٣ تكرارات سواء لتدريبات السرعة أو القوة ولا تزيد عن ثلاث مجموعات وذلك نتيجة تميز طريقة التدريب التكراري بوصول الشدة إلى القصوى .

- فترات الراحة

يجب أن تكون فترات الراحة بين تمارين السرعة في حدود ٢٠ - ٤٠ دقيقة وتمارين القوة العضلية ما بين ٣-٥ دقائق ويراعى أن تؤدي خلال فترات الراحة تمارين مهدئة وإطالة ومشى .

- زمن دوام المشير

زمن دوام المشير بالنسبة لتمارين السرعة تتراوح ما بين ٣-٢ ثوان وحتى ٣ دقائق ، أما بالنسبة لتمارين القوة العضلية فلا تزيد عن بضع ثوان .

الخصائص الفسيولوجية للتدريب التكراري

يؤدي التدريب التكراري إلى تنمية القدرة الهوائية واللاهوائية للاعب وزيادة قدرة وحجم العضلات ونمو الألياف في العضلة ، كما يؤثر على الجهاز العصبي فيزيد إثارة الجهاز المركزي حيث تتراوح الشدة بين ٩٠-١٠٠ ٪ من قدرة اللاعب وهذا ما يتسبب عنه التعب المركزي وما ينتج عن ذلك من أكسجين والذي يجبر العضلات على العمل لاهوائيا ، وزيادة الميتايولزم العضلي الناتج عن العمل بالحمل التكراري الأقصى يستلزم من اللاعب العناية بالغذاء كماً ونوعاً ، هذا بالإضافة إلى المواد المعادلة والأملاح المعدنية والفيتامينات والتي يجب أن تتوفر بكميات مناسبة حتى لا تحدث نتائج غير مرضية تبعاً لنقص تلك المواد الهامة للرياضي ، وبذلك تتحسن مقاومة التعب المركزي والتعب الموضعي الطرفي حيث ينتج عنه توافق جيد بين العضلات والأعصاب مما يعطي التدريب بالحمل التكراري فرصة أكبر لتنمية كل من عنصر السرعة والقوة القصوى والقوة المميزة بالسرعة والقوة الانفجارية وتحمل السرعة

القصوى تحمل القوة القصوى ، وتنمية القدرة الهوائية لاعتماد هذا النوع من التدريب على نظام الطاقة اللاهوائي ومن الأساليب المستخدمة في التدريب التكراري التدريبات البليومترية والتدريب الدائري وتدريب زيادة الأحمال عن طريق الأثقال .

٣- التدريب بالحمل المستمر

هذه الطريقة من التدريب تتميز بعدم وجود فترات راحة بين التمرينات وتبدأ بشدة ٢٥ ٪ من الشدة القصوى وتدرج هذه النسبة حتى تصل إلى ٧٥ ٪ في نهاية موسم الأعداد وتستخدم هذه الطريقة في موسم الأعداد العام كعلاقة معينة لتشكيل حمل التدريب لذلك الموسم وتنمى هذه الطريقة في موسم الأعداد العام كعلاقة معينة لتشكيل حمل التدريب لذلك الموسم وتنمى هذه الطريقة القدرات البدنية مثل التحمل العام وبدرجة أقل ، ويمكن توصيف طريقة التدريب بالحمل المستمر بمكونات الحمل التالية :

- شدة مثير التدريب

تبدأ شدة المثير ب ٢٥ ٪ من شدة اللاعب القصوى وحتى تصل إلى ٧٥ ٪ وهي الشدة القصوى للاعب سواء في القوة أو السرعة أو التحمل .

- حجم مثير التدريب

يحدد حجم مثير التدريب بعدد الكيلومترات والأزمنة التي تتضمنها الوحدة التدريبية أو عدد المجموعات وهنا تكون علاقة عكسية بين شدة المثير وحجمه والتي تظهر من خلال ديناميكية محتوى حمل التدريب على مدار السنة.

- فترات الراحة

في هذه الطريقة لا توجد فترات راحة بين التمرينات فتمرينات الجري والسباحة الدراجات تؤدي بسرعة ثابتة دون فترة راحة أما تمرينات القوة

العضلية فتؤدي التمرينات تبعاً أي تمرينات الرجلين ، والذراعين والجذع ويمكن أن تؤدي بأسلوب التدريب الدائري .

– زمن دوام التدريب

تتميز طريقة التدريب بالحمل المستمر بطول زمن دوام مثير التدريب فبالنسبة للمسافات تبدأ من ٣ - ٥ كم وبالنسبة للزمن تبدأ من ١٥ دقيقة حتى ٥ ساعات أو أكثر تكرار بالنسبة لتمرينات القوة .

الخصائص الفسيولوجية للتدريب بالحمل المستمر

التدريب بالحمل المستمر يؤدي إلى حدوث متغيرات فسيولوجية منها زيادة في عدد كريات الدم الحمراء والهيموجلوبين في العضلات وزيادة عدد شعيرات الدم المتفتحة ونمو الألياف العضلية وزيادة في حجم القلب وتحسين نسبة استهلاك الأوكسجين ويساعد على تحسين عمليات الأيض ويؤدي استخدام طريقة التدريب بالحمل المستمر إلى تحسين التحمل العام (تحمل للإجهاد العضلي) ، وبذلك يتكيف الجسم للعمل دون انقطاع للوصول إلى الحالة التالية (Steady State) وينتج ذلك حدوث توازن بين الأوكسجين و الأيض الوظيفي ، هذا يعني أن الجسم يجب أن يغطي احتياجاته من الأوكسجين عن العمل المستمر من احتياجاته دون حدوث دين أكسجين (Oxygen Debt) بنسبة بسيطة ، وعند التحسن في المستوى فإن الوصول إلى الحد الأقصى للتعب كأساس للتقدم ، فلو لم يشعر اللاعب بعد التدريب بأنه ما زال قادراً على العطاء دون شعور بالتعب خاصة بالنسبة للعضلات الداخلية ، هذا مؤشر جيد على التحمل الموضعي والنتاج عن بناء شعيرات دموية جديدة حيث تعمل على توصيل نسبة أكبر من الدم المؤكسد والمواد الغذائية للألياف العضلية ، وبذلك تزداد مساحة المسطح المعرض لتبادل الغازات مما يضمن وصول المزيد من الأوكسجين للعضلات ويتم التخلص من

العضلات الأيضية الناتجة عن الإجهاد المستمر عن طريق الرئتين وإفراز العرق عن طريق مسام الجلد .

٤ - التدريب الفتري

تعتمد طريقة التدريب الفتري على تنمية وتحسين مستوى القدرات البدنية الخاصة معتمداً على تحقيق التكيف بين فترات العمل والراحة البينية المستحسنة ويعتمد توصيف التدريب الفتري على عدة عناصر منها :

١- مكونات حمل التدريب والتي تتمثل في شدة مثير التدريب وحجم مثير التدريب وفترة الراحة .

٢- مستوى اللاعب ويتحدد عن طريق عمر اللاعب البيولوجي والعمر التدريبي ومستوى القدرات البدنية الخاصة والمستوى المهاري .

٣- الحالة الاجتماعية والنفسية للاعب هل متزوج أم أعزب وظروفه النفسية .

أن مصطلح هذا التدريب مرتبط أساساً بكل من فترات الراحة بين العمل وتكرار هذا العمل والتدريب الفتري من الناحية الفسيولوجية ليس فقط بمقدار ارتباطه بتكرار العمل وفترات الراحة ولكن من خلال النسب المقننة والمستحسنة لكل من التكرار وفترات الراحة والتي يربطها ويحددها مثير التدريب فمثلاً في الشدة والتدريب الفتري ينقسم إلى طريقتين :

١- التدريب الفتري منخفض الشدة ٢- التدريب الفتري مرتفع الشدة

١- التدريب الفتري منخفض الشدة

يعمل التدريب الفكري منخفض الشدة على تنمية بعض القدرات البدنية من بينها التحمل العام تحمل القوة وتحمل السرعة والقوة ويمكن توصيف طريق التدريب الفكري منخفض الشدة بمكونات الحمل التالية :

— شدة مشير التدريب

تكون شدة الحمل اقل من المتوسطة عل أن تراعى بالنسبة لتمرينات السرعة والتحمل أن تكون شدة مشير التدريب من ٦٠-٨٠ ٪ من الشدة القصوى أما بالنسبة للقوة تكون شدة المشير من ٥٠ - ٦٠ ٪ من الشدة القصوى .

— حجم مشير التدريب

كلما قلت الشدة زاد حجم التدريب سواء في الوحدة التدريبية أو الموسم الرياضي ويحكم الحجم والشدة فترات الراحة بين التمرينات أو المجموعات .

— فترات الراحة

إن فترات الراحة ترتبط وتتوقف على عنصرين وهما الحجم والشدة وتحديد تلك الفترات تعتمد على النبض والذي يظهر من خلال كثافة المشير وهي العلاقة بين العمل والراحة وبذلك تتحدد فترات الراحة النشطة والتي تسمى بالراحة المستحسنة بأكثر من طريقة فسيولوجية ، حيث تتميز فترات الراحة بالقصر نسبياً في التدريب الفكري منخفض الشدة وعلى ذلك يتحدد زمن الراحة المستحسنة .

— زمن دوام المشير

تؤدي تدريبات القوة بزمن نسبياً ، أما إذا استخدمت نظام المجموعات فيكون التكرار في كل تمرين في حدود ٢٥ مرة إما مسابقات الجري والسباحة والدراجات فلا يتعدى زمن دوام المشير ما بين ١٥ - ٩٠ ثانية .

الخصائص الفسيولوجية للتدريب الفكري منخفض الشدة

أن طريقة التدريب الفكري من منخفض الشدة تؤدي إلى تطوير التحمل الأساسي بجانب التحمل الخاص ذي الزمن المتوسط والذي لا يتجاوز أداءه ٣٠ دقيقة وهذا ينتج عنه القدرة على استهلاك الأكسجين ، فالمتطلبات الناتجة عن مشير ذو حجم كبير على عاتق الدورة الدموية والقلب تؤدي هذه الطريقة بالرياضي إلى توفير الاحتياج الكبير للأكسجين ، المطلوب للمجهودات الكبيرة عن طريق زيادة معدل النبض ، حيث يقل هذا المعدل بعد فترة من التدريب المنتظم مقابل زيادة في حجم الدم المدفوع لكل نبضة ، وهذا يبين القدرة على تكيف الجسم للأحمال التدريبية ، كما تؤدي هذه الطريقة من التدريب إلى زيادة في عدد الشعيرات الدموية المفتحة وزيادة غو الألياف العضلية ويكون الحد الأدنى لسرعة النبض حوالي ١٢٠ نبضة في الدقيقة أما الحد الأقصى فيكون ١٨٥ نبضة في الدقيقة ، ومن خلال النفايات الحمضية الناتجة عن النشاط العضلي يتم إعاقة عمل جهاز توصيل المشير والحزم العصبية ، وذلك لأن النواتج الأيضية المتوسطة لا يتم إحراقها أو انقسامها بدرجة كافية بسبب الاحتياج الكبير للأكسجين والذي لا يمكن تغطيته بالإمدادات الكافية، ولذلك فإن الجسم يعمل من خلال ما يسمى بالدين الأكسجيني وهو منخفض نسبياً في الجهود الفكري الأقل شدة ، أما البقايا الأيضية الحمضية بالعضلات فإنها تزداد نتيجة تراكمها من فترة أداء لأخرى بسبب عدم تسديد الدين الأكسجيني بالكامل خلال فترات الراحة ، حيث يتم نقل تلك النفايات الحمضية إلى الجهاز العصبي المركزي بواسطة الدم لتجعل عمله من خلال عمليات كيميائية معقدة ، ولذلك يتعب الجهاز العصبي المركزي أولاً ، حيث تجد الإشارات العصبية صعوبة للوصول إلى النهايات الحركية مما يجعل النشاط العضلي مستحيلاً لتقديمه للعضلات من أجل التكسير البيوكيميائي لسكر الدم . أن الجهود بالتدريب

الفتري أقل شدة يطلق على العمليات التكيفية والتغيرات الشكلية للعضلات وللجسم ككل حيث يزداد المقطع العرضي للعضلات مع زيادة في كثافة الشعيرات الدموية نتيجة التدريب عن طريق الأحمال العامة أو الخاصة ، حيث يعمل ذلك إلى تحسين إمدادات العضلات بالأكسجين الكافي والذي يعمل على تأجيل حدوث التعب ، ويعمل الغذاء الجيد المقنن بالنسبة للتدريب على تحسين هذه المواد المعادلة بالجسم والمطلوبة لمعادلة الفضلات الأيضية الحمضية حيث يتفاعل الجسم مع الإجهاد الناتج عن العمل ، والتكيف لتأخر التعب من ناحية وسرعة هبوط النبض بعد الجهود وانخفاضه عند الراحة ، ويعتبر التعب المركزي كرد فعل وقائي للجسم ضد الأحمال القصوى .

٢- التدريب الفتري مرتفع الشدة

تستخدم في أساليب البليومتري والتدريب الدائري الهرمي الصاعد ويؤدي إلى تنمية التحمل السرعة القصوى وتحمل القوة المميزة بالسرعة والقدرة الانفجارية ويمكن توصيف طريقة التدريب الفتري مرتفع الشدة من خلال مكونات الحمل التالية :

- شدة مثير التدريب

تكون شدة المثير في هذه الطريقة بالنسبة للسرعة والتحمل من ٨٠-٩٠ ٪ من الشدة القصوى بينما القوة العضلية تكون ٧٥ ٪ من الشدة القصوى .

- حجم مثير التدريب

تقل حجم تكرار التمرينات حتى لا تصل باللاعب من خلال الشدة العالية إلى التعب ويحكم العلاقة بين حجم (تكرار التمرينات) والشدة فترات الراحة المستحسنة .

- فترات الراحة

تطول فترة الراحة بالنسبة للتدريب الفكري مرتفع الشدة وذلك لزيادة شدة مثير التدريب ويحدد ذلك الراحة البينية المستحسنة .

- زمن دوام المثير

المستوى الأقصى لزمن دوام المثير في كل تمرين لا يزيد عن ٨٠-٩٠٪ من المستوى الذي يتحمله اللاعب هذا بالنسبة لتدريبات الجري والسباحة أما بالنسبة للتمرينات الخاصة بالقوة العضلية لا تتعدى ٧٥ ٪ من إمكانية اللاعب القصوى .

الخصائص الفسيولوجية للتدريب الفكري المرتفع الشدة

أن التدريب المقنن والمستمر بالحمل الفكري مرتفع الشدة يعمل على اتساع الشعيرات الدموية بشكل أسرع ليسمح بمرور مزيد من الأكسجين والأملاح المعدنية كالفسفات والبوتاسيوم ، بالإضافة إلى بعض الخمائر من العضلات العاملة ، ويؤدي ذلك إلى تأخر مرحلة التعب ، كما يؤدي التدريب المنظم المستمر لأن يستشعر عمليات التكيف عندما يجد في استطاعته تحمل حملاً تدريبياً كبيراً عن ذي قبل ، ويؤدي التدريب الفكري مرتفع الشدة إلى زيادة في حجم القلب وزيادة كمية الدم وغو الألياف العضلية أما ما يخص الجهاز العصبي الطرفي للعضلات يشبه في التدريب الفكري العالي الشدة التكيف في التدريب منخفض الشدة .

التدريب البليومتري

التطور التاريخي للتدريب البليومتري

مقدمة :

برز التدريب البليومتري بسرعة فاصبح من اشهر طرائق التدريب لكل مستويات الأعمار ، ومستويات القدرات ، ولقد أصبح أيضا مقبولا كطريقة عامة من طرائق التدريب المناسبة لقطاع عريض من الأنشطة الرياضية التي تكون فيها للقدرة فائدتها . وعلى سبيل المثال تأمل لاعب الكرة الطائرة وهو يثب لأعلى فوق الشبكة لصد كرة من المنافس ، أو لاعب الوثب العالي في مرحلة الارتقاء ولاعب كرة البيسبول وهو يؤرجح العصا استعدادا لضرب الكرة للتصويب ، وكذلك لاعب كرة السلة الذي يصب الكرة ثم يثب إلى الخلف بسرعة لالتقاط الكرة المرتدة أو ضربها بخفة نحو السلة . والذي يحتاج إلى تحقيق ارتفاع اكبر لحظة ارتقائه بتحسين أدائه من خلال البليومتري ... إن معظم الأنشطة الرياضية يمكن ممارستها بمهارة أكبر عندما يمتلك الرياضيون عنصر القدرة الذي يربط القوة بالسرعة ، وهذا ما يحققه التدريب البليومتري الذي يعتبر من أفضل الطرق لتطوير القدرة الانفجارية (القوة المميزة بالسرعة للأنشطة الرياضية) .

ولقد بحث المدربون والرياضيون عن طرق وأساليب فنية تسهم في تطوير السرعة والقوة العضلية ، وذلك عن طريق دمج عنصري السرعة والقوة العضلية بما يسمى القدرة العضلية . والقدرة عنصر ضروري وهام في أداء معظم المهارات الرياضية سواء كان الإرسال في رياضة التنس الأرضي أو الخطف في رياضة رفع الأثقال (clean and jerk) .

ورغم أنه جرى البحث لبعض من الوقت عن تدريبات خاصة تكسب وتطور الحركات الانفجارية السريعة ، إلا أنه خلال العقد الماضي ظهر هذا

النظام الذي يهتم بتطوير القدرة الانفجارية . هذا ، يستخدم مصطلح البليومتري لوحدة التدريبات التي تتكون من الإطالة الفجائية للعضلة تحت الشد (**eccentric** الانقباض المركزي) والغرض الأساسي من التمرين هو الاستفادة من ميكانيزم الارتخاء ، والخصائص الميكانيكية للألياف العضلية تحت تأثير الإطالة ، وبتلك الوسيلة يتم تعزيز إنتاج القوة .

وخلال عام ١٩٦٠ م نشرت مدرسة مارجريا عددا كبيرا من الدراسات المثيرة عن الحركة البشرية ، وتوضح الانقباض العضلي المتحرك والانقباض العضلي الثابت والتي بلغت دورتها كأحسن وسيلة تنظيم للحركة ، وتكهنوا بأنها أحسن وسيلة لتنظيم الحركة البشرية على سطح القمر، وهذا ما بينته وكالة الفضاء-ناسا (**NASA**) لأول هابط على سطح القمر عام ١٩٦٩ م .

ولقد ظهر مصطلح البليومتري في أول الأمر في تاريخ المنهجية الرياضية عام ١٩٦٦ م في أعمال زاسيورسكي **Zacioorskiys** وفيزيسكي **Fizixkie** في كتاب موسوعة الرياضية لفيزيسكي كاستيفا . والمصطلح مشتق من اثنين من الأصول اللغوية يعيان (اعظم **Greater** ، أطول **Longer** ، أعرض **Wider** ، وتعني كذلك أن تقيس **to measure** ، أن تقيم **to appraise** ، أن تقارن **to compare**) .

وقد استخدم زاسيورسكي هذا المصطلح لتوضيح التوتر الكبير الذي يحدث بواسطة مجموعة عضلات — عندما يشمل برنامج العمل مرحلة إطالة سريعة يليها أيضاً انقباض سريع أو تقلص ، وهذا الإجراء فان التوتر الذي تعبر عنه مجموعة العضلات العاملة يكون ذا سليومتري أعلى من التوتر الحاصل الذي يستعمل أي إجراء آخر من (الانقباض الثابت ، المتحرك المركب) .

وطور زاسيورسكي النشاط الحركي ، مما أدى ظهور التقسيم المبني على معايير معينة لكي يسير قياس الأداء الحركي والفئات التي اشتملتها وهي القوة والسرعة والتحمل والمرونة والمهارة .

وبغض النظر عن المهارة فإن العناصر الباقية الأخرى تسمح بقياس موضوعي بحيث يمكن بل ويسمح لقياسات موضوعية كافية يمكن قبولها في طرق التدريب مع بيان الحالة التي تحقق الاشتراط الحركي الذي يحتوى بدوره على بحث القوة والسرعة والتحمل والمرونة ، ولا يحلل المهارة بنفس الدقة المألوفة . وأن التفسير الكمي لهذه الفئة الأخيرة تعتبر من الصعوبة بمكان ، حيث يمكن إنجازها فقط من خلال اتباع نماذج أساسية ليصعب تحديد مستوى ما ، كما أن براعة بروزوف في مسابقة العدو كانت ترجع إلى حد كبير إلى النضج البدني عنده ، والذي حدث ما بين عمر ١٤ - ٢٠ سنة ، إلا أن نجاحه قد نسب أيضاً إلى التدريب البليومتري الصارم الذي خضع له خلال تلك الفترة .

ففي منتصف السبعينات كان الاهتمام بهذا النوع من التمرينات منتشراً ، وقد اهتمت عدة مراكز وأبحاث حيوية بجهد كبير لتحقيق فهما أكبر للمظاهر المتنوعة المتصلة بتمرينات البليومتري ، وكانت المدرسة الإسكندنافية في غاية الأهمية إذ كان بمثابة مركز الأبحاث البيولوجية لقيامها بجهد كبير حيال التربية البدنية في يفاسكيلا في فنلندا ، وكانت مؤلفات وأبحاث كارملوبوسكو Carmlobosco قد ساعدت على المزج العلمي للأبحاث العلمية ووظائف الأعضاء في تمارين القوة .

البليومتري في الوقت الحاضر :

عند هذه النقطة فإن المقدمة ضرورية قبل اختبار الطرق الفسيولوجية والمنهجية للبليومتري كطريقة لتطوير القوة في الألعاب الرياضية .
أن الإيجابيات الفسيولوجية حول نشاط العضلات أثناء المسابقات الرياضية تتركز حالياً حول آليات الدواء الحيوية على الشكل الخارجي لتوتر العضلة .

وبالرغم من أن استخدام الدواء (العقاقير المنشطة) أثناء المسابقات يعتبر غير قانوني إذ تركز على ملائمة بعض المصطلحات المستخدمة في السبعينات كما تسمى القوة العضلية .

بينما ما عرف على أنه القوة العضلية هو في الحقيقة الاستجابة الخارجية ، ولكن العلاقة بين المقاومة الخارجية والشد هو معتمدة على الهرمونات .
ولذلك استهدف طرق البحث عام ١٩٧٠ م إيجاد صور من المقاومة الخارجية تعطى القوة العضلية المطلوبة . وهي الآن لم تعد تستخدم .

وفي الوقت الحاضر يكون تقييم تمارينات القوى على أساس التأثير الأقل أو الأكبر على تعديل هرمون اللاعب الرياضي ، وعادة ما تستخدم الطريقة البليومترية مع اختبار محدود إذا لزم الأمر ، ونعطي مثالا لبيان ذلك ، فالتمارين باستخدام الأثقال هي أمر عادي في تدريب القوة ، وفي عام ١٩٧٠ م تم بحث واستخدام العديد من الأدوات والأجهزة الفنية ، وفي الوقت الحاضر استخدم التاريب البليومتري ، ومن ضمنها استخدام القضيب (Bar) إما وحده أو بصورة غير قانونية مع تعاطي العقاقير المنشطة .

والحقيقة أن الموقف الحالي قام على أساس مناقشة علمية في المجالات المتخصصة المتقدمة ومن خلال الأبحاث ، انه بشكل غير مترابط من حيث الممارسة الحقيقة في التدريب الرياضي ، لقد لوحظ أن الاستخدامات الدوائية بالرغم من عدم قانونيتها تؤدي إلى نتائج مذهشة في الأداء الرياضي ، والنتيجة هي أن المراجع المتخصصة عن الأعمال التي تصف إجراءات التدريب تحدث عن النتائج دون ذكر للمواد غير القانونية المستخدمة ، كما أن النتيجة هي عدم الثقة في معلومات رسمية ، حتى أن أكثر المدربين قد تحولوا إلى مصادر سرية للمعلومات بما في ذلك التخوف من مجازفات تطبيق هذه الملاحظات المتصلة باستخدام البليومتري في التدريبات الرياضية كما أشارت المراجع الأكثر حداثة .

ولقد ثبت أن استخدام أسلوب التدريب البليومتري إذا ما صاحب تعاطي المنشطات (غير القانونية) يؤدي إلى إصابات مختلفة لدى الرياضيين من حيث الدرجة ، مثل تمزق أربطة وأوتار العضلات . إن القصص التي رويت في صالات وميادين التدريب تميل إلى تعظيم هذا الشكل من أشكال التدريب ، فعلى سبيل المثال يروي لاعب الأثقال الأولمي الذي رفع ما يزيد على ٣٠٠ رطل (١٥٠ كجم) أنه وثب من أرض مسطحة إلى ارتفاع على مستوى الرؤية البصرية له ، ويرجع الفضل في إنجاز هذا العمل الباهر إلى التدريب البليومتري .

ولا نريد من خلال هذه الدراسة أن ننسب إلى التدريب البليومتري مميزات سحرية ، ذلك أن التدريب لا يمكن اللاعبين من أداء أعمال باهرة خارقة . لكننا نريد أن يعلم المدربون أن التدريب البليومتري قد حظي بقبول عالمي ومصادقية عالية من خلال المراجع والأبحاث العلمية .
خلال الأعوام التالية :

١٩٧٠	فيلت واكر Wilt & Ecker
١٩٧٠	استراند ورد اهل
١٩٧٦	فيلت Wolt
١٩٧٨	جامبيتا Gambetta لقد عرق البليومتري كطريقة لتطوير القدرة الانفجارية .
١٩٧٩	سكوكز Scoles (١٩٧٨) كالوى Kalloway (١٩٧٨)
١٩٧٩	بوسكو وكومي Bosco & Komi
١٩٧٩	فيروشانسكي Verhansko
١٩٨٠	بلاتنر ونوبل Blanttner & Noble
١٩٨١	سانتوس Santos
١٩٨١	شو Chu

بولهيموس Polhemus	١٩٨٢
فريمان Freeman	١٩٨٢
ماك فارلين Micfarlne	١٩٨٢
دورسنيف ورايسكى Dursenev & Raisky	١٩٨٤
أدمز Adams	١٩٨٤
ريسينتلى و آدمز Recently & Adams	١٩٨٤
جيمس وروبيرت James & Robert	١٩٨٥
دورتي كين Doherty Ken	١٩٨٥
<p>نافش جنسن وروشىل Jensen & Russell ثلاث طرق لستعزيز الديناميكي للأداء أو القدرة ، وهي زيادة كتلة العضلة ، واستخدام طاقة المط المخزونة وميكانيزم الارتقاء .</p>	
رادكليف توماس آدمز وفاريتوس Radcliffe & Farentinos	١٩٨٥
أكد توماس آدمز Thomas Adams أن التدريبات البليومترية	١٩٨٥
<p>تعتبر لمدربي السباحة في الوقت الحاضر كطريقة آمنة موثوق بها وغير مكلفة للربط بين عنصري القوة والقدرة العضلية ، وسواء تم استخدام بعض المنصات أو المدرجات أو مكعبات البداية أو ... الخ . فان التدريبات البليومترية يمكن أن تدخل ضمن التدريبات التي تجرى على الأرض اليابسة . ونظراً لطبيعة التدريب البليومتري ومرونته فان المدربين يستطيعون وبسهولة تعديلها وتكيفها بما يتناسب مع أي مستوى لجميع الأعمال والقدرات للسباحين .</p>	
عادل عبد الحافظ	١٩٨٨
عبد الوهاب النجار	١٩٨٨
ديودا Duda	١٩٨٨

ويؤكد (زانون Zanon) أن النشاط العضلي لتمرينات البليومتري لا يمكن أن يعتمد عليه لتحديد قدرة العضلة على الشد والارتخاء . أو بعبارة أخرى إن تقديم التدريبات البليومترية يصعب معه التأكد من كمية الحمل على العضلة وكمية الحمل على الهيكل والأربطة والأوتار .

واستمرت الأبحاث في عام :

ريد Reid

١٩٨٩ جامبيتا Gambetta

ويلكيرسون Jerry D Wolkerson

١٩٩٢ زكي درويش (أول مقال باللغة العربية) عن البليومتري في الماضي والحاضر ، وأكد على العديد من التمرينات الخاصة بذلك .

تطبيقات المدربين

إضافة إلى حقائق النجاح مثل الوثب بطريقة فوسبري فلوب للمدرب تانسلي Fosbury Flop رأى تانسلي Tansly أن لاعبه دوايت ستونر لم يكن يتمتع بقوة مميزة ولم يمتلك السرعة الكبيرة ، إضافة إلى ضعف قدراته في الوثب العمودي ، إلا أن ستونر يعتقد أن عمل مدربه تانسلي في البليومتري كان له تأثير عظيم من تحقيقه لإنجازه في الوثب العالي (٢,٣٢) م وهو من أعظم الأرقام العالمية عام ١٩٨٤ . وبطريقة الفوسبري فلوب (جودي Goday ١٩٨٨) مدرب اللاعب الكوبي خافيير سوترمايور (٢,٤٤) م صاحب الرقم العالمي (بطريقة فوسبري فلوب) يعترف بطريقة التدريب البليومتري . ويقول جودي بالتركيز على بناء خطة عمل طويلة الآجل على مدى دورات من بداية مزاولة اللاعب لهذه اللعبة مع استخدام التمرينات البليومترية تم الوصول إلى هذا المستوى العالمي الرائع .

مفهوم وتعريف البليومتري

تعريفات : (١٩٨٩) المائدة المستديرة للتعريفات

- ما هو مفهوم مصطلح البليومتري **Plyometrics** ؟

شرح الباحثون مفهوم البليومتري على النحو التالي :

الفورد : **ALFORD** هو نظام لتمرين التدريب المصممة لتطوير قوة ومدى المرونة ، فان مجموعات العضلات تتمدد تحت ثقل أثناء انقباضها .

بالستيروس : **BALLESTROS** هي تمارين الوثب دورانيا أو غير دوراني مع نشاط عضلي مركز أو متراكز من أجل تحسين مستوى القوة وقدرة رد الفعل ومدى المرونة .

ديك **DICK** لا يُستعمل هذا المصطلح بشكل عادي ، ومع ذلك فانه يعرف بأنه يعني تدريب قوة المرونة حيث يتركز الحافز المنبه في قدرة العضلة على أن تكون مرنة ، ولذلك يتميز هذا النوع من التدريب بحركات الوثب والوثب المتكرر .

جامبيتا **GAMBETTA** أن البليومتري هي طريقة للتدريب صممت لتمييز بتخزين واستعمال طاقة المرونة في الجسم من خلال ظاهرة الحركة الدورانية مع مدة وتقصير الدوران ، وهذا يعتمد على حقيقة بيولوجية بان العضلة يمكنها أن تبذل قوة أو جهداً أكبر إذا ما تم مداها قبل أن تشب .

لوبيز **LOPEZ** نادراً ما يستعمل مصطلح البليومتري إلا انه استعمل (الوثبات الجماعية) وأن تعريفه هو انه (تدريب القوة الذي يهتم بخاصية مرونة أو لياقة للعضلات) وباستخدام هذا النوع من التدريب فان عضلة الرياضي سوف تتميز بالتركيز الشديد .

بالسيروس : BALLESTROS كل الوثبات والحواجز والعدو وفي بعض الحالات في أنشطة الرمي ما عدا المطرقة .

ديك : DICK العدو والحواجز بأنواعه والرمي والمسافات المتوسطة وسباقات الحواجز .

جامبيتا : GAMBETTA إن التطبيق لهذا التدريب إذا ما نفذ على الوجه الأكمل فانه يكون أعرض وأعظم إذا يغطي الساحة في الأنشطة التي تتطلب قوة كبيرة .

لوبيز : LOPEZ يوصى بهذا النوع من التدريب لكل الأنشطة المختلفة لكنه أكثر استخداما للوثابين والعدائين .

هل هناك تمرين جوهري ؟ وأي نوع من التمارين تستخدم عادة في نظام التدريب .

الفيرد : ALFIRD عادة تستخدم أنماط كثيرة من تمارين الوثب على القدم الواحدة والقفز والارتداد بعقبات أو بدون (عوائق) . وقد فعلت ذلك لسنوات كثيرة قبل معرفة المصطلح .

بالسيروس : BALLESTROS الوثب لاسفل من ارتفاع . وهذا الارتفاع يحدد بالرجوع إلى الحد الذي لا يمكن عنده تحسين الأداء في اختيار افاالسكوف ..

ديك : DICK الوثب على القدم الواحدة والارتداد والقفز على أو فوق الصناديق ... الخ .

جامبيتا : GAMBETTA أنه لا يعتبر نمط جوهري من التمرين وعلى العضلة أن تكون في وضع الامتداد ثم الانقباض السريع .

لوبيز : LOPEZ لا يعتقد أن هناك مزيجا من الوثبات المجتمعة يجب استعمالها .

ما هي النسبة المئوية لجملة التمارين التي توصى باستخدامه للتدريب إلا في أوقات التدريب المختلفة ؟ .

الفيرد : **ALFIRD** أنها تعتمد على مرحلة تدريب وخبرة اللاعب الرياضي والحدث الرياضي المجدد ، ولكن على العموم فبالنسبة للوثب عامة نحو ٢٥ ٪ وعلى وجه التحديد ٣٠ ٪ والتنافس نحو ٢٠ ٪ والرميات بأنواعها عامة ٣٠ ٪ وعلى وجه التحديد ٤٠ ٪ والحواجز والعدو ٢٠ ٪ وعلى وجه التحديد ١٥ ٪ والتنافس ١٥ ٪ .

ديك : **DICK** ليس لهذا السؤال معنى .. فبالنسبة المئوية وحدات ذبذبة صغيرة والنسبة المئوية للوقت ومدى التحمل .

جامبيتا : **GAMBETTA** من الصعب الإجابة على ذلك . ويظن أنها من ناحية أصول التدريس تقدم النقط الإرشادية التي تناسب المدرب .

لوبيز : **LOPEZ** أن الوثبات عادة في حالة الإعداد ٣٣ ٪ وفي الحالة الخاصة ٥٠-٦٠ ٪ وفي الحالة التنافسية تكون طبقا لاحتياجات الفرد وهي على الأقل ٣٣ ٪ وبالنسبة للرمي بأنواعه في مرحلة الإعداد ١٦ ٪ وفي المرحلة الخاصة ٣٣ ٪ وفي الحالة التنافسية ١٦ ٪ .

ما هو الأمان الذي تلاحظه ضد الإصابات الناتجة عن هذا النوع من التدريب ؟ .

الفيرد : **ALFIRD** حدود ارتفاع الصناديق للوثب لاسفل لأقصى مدى متر واحد للرجال ذوي الخبرة الكبيرة وذوي الوزن غير الشديد الثقل ٧٥ ٪ للنساء .

بالستروس : **BALLESTROS** يمكن أن تكون الـ Ply metrics خطراً على الأربطة العضلية والمفاصل ولا يجب أن تستخدم لغير ذوي الخبرة أو الرياضيين الحديثين الصغار .

ديك : DICK تدريبات التجديد لا تكرر لها خلال ٤٨ ساعة .

جامبيتا : GAMBETTA يجب أن يكون هناك سطح ثابت وحذاء مناسب ، وأي أداة أو محك تستخدم يجب أن تكون قوية ومغطاة بدثار ، وأن تكون أيضاً مناسبة للعمر والتطور الفني من حيث أسلوبه الفني الرياضي .

لوبيز : LOPEZ إن أي رياضي يعمل في هذا النوع من التدريب يدب أن يكون قد مر بمرحلة الإعداد والتقنين حتي يتمكن الجسم من أداء العمل . وفي البداية يجب أن تكون كل التمارين بدعائم مضاعفة (بالهبوط على القدمين معا) حتي يتطور البدن من حيث قدرته على امتصاص الصدمات على كلتا الرجلين ، كما انه يجب تعليم الأسلوب الفني الصحيح قبل البدء في أداء أية تمرينات .

اعتبارات أساسية عند استخدام التدريب البليومتري للمبتدئين

على الرغم من مضي ثلاثين عاما على استخدام التدريب البليومتري - ولكن يوجد سوء فهم حول نظرية هذا التدريب خاصة لاستخدامها في تدريب



المبتدئين ، لقد أجرى **GAMBETTA** (١٩٨٩) عدة اختبارات هامة حول عدة عوامل كحمل التدريب وأساس القوة وتطورها ، وقد أشار إلى أن ذلك يحتاج إلى الأخذ بعين الاعتبار في تخطيط برامج التدريب البليومتري للمبتدئين - كما انه قد حاول إيضاح بعض العوامل التي أدت إلى سوء فهم استخدام هذه النظرية في برامج تدريب المبتدئين .

وحيث أن التدريب البليومتري يعتبر تدريباً خاصاً يهدف إلى تعزيز القدرة الانفجارية **Explosive Power** ويحسن تطور العلاقة ما بين القوة القصوى المتفجرة **Maximum Strength** والقدرة الانفجارية ، ويكاد يكون من النادر أن تتوافر مدة كافية من الوقت في معظم مسابقات ألعاب القوى لتطوير القوة القصوى أو السرعة القصوى **Maximum Speed** . ويتطلب الأمر مدة تتراوح ما بين ٥-٧ ثوان للوصول إلى القوة القصوى ، إلا أن القليل من الحركات الانفجارية في مسابقات ألعاب القوى ، تستغرق ذلك الوقت من الزمن في أدائها . وكذلك حركات الجمباز وإحراز الأهداف في كرة القدم والسلة والضربة الساحقة في الكرة الطائرة ، وما إلى ذلك من الألعاب التي تحتاج إلى القدرة الانفجارية . وبناء على ذلك ، فانه يتحقق أفضل الأداء من خلال (توليد / تعبئة الإنتاج) أو حتى قدر من القوة في مدة قصيرة . (في فترة وجيزة من الزمن) .

وإذا وضعنا هذه الحقيقة كهدف فان التدريب البليومتري يلعب دوراً رئيسياً هاماً في برامج التدريب لكل من اللاعبين المبتدئين ولاعبين (النخبة / الصفوة) الممتازين (لاعبي المستويات العالية) .

أن التدريب البليومتري يعزز من تحمل العضلة لأحمال الإطالة المتزايدة وهذا التحمل المتزايد يعمل على تطوير الكفاءة لدورة الانقباض في حركة العضلة .

ففي أثناء مرحلة الإطالة اللامتركة **eccentric Lengthening** للانقباض العضلي يتم اختزان قدر أكبر من الطاقة المرنة **Elastic Energy** داخل العضلة ، وهذه الطاقة المرنة المخزنة تتم إعادة استخدامها في مرحلة الانقباض المتمركزة التالية التي تؤدي إلى زيادة قوتها ، وترتكز الفكرة هنا على الزمن الذي تستغرقه للانتقال من حالة الإطالة إلى حالة الانقباض (العمل الزائد) . ويشير هذا إلى أن العنصر الأساسي في التدريب البليومتري هو أن معدل الإطالة (وليس حجمها) هو الشيء الذي يحدد استخدام الطاقة المطاطية (المرنة) ويؤدي إلى تحويل الطاقة الكيميائية إلى عمل ميكانيكي (جامبيتا ١٩٨٩) .

أن الطبيعة الخاصة ب (المقذوفات / الرميات / الانطلاقات / الحركات) لكافة مسابقات المضمار والميدان تحتم أن تدريب ظاهرة الإطالة التي تحدث فطريا لدورة الانقباض للعضلة . ولكي يكون التدريب أكثر كفاءة فإنه يتعين على التدريب أن يقدم نماذج متماثلة من :

١- متطلبات الوحدة الحركية **Motor unit recruitment**

٢- التعاقب المؤقت **Temporal Sequence**

٣- إطلاق آلية تكرار الحركات في المسابقات . ويعتبر ذلك صفة هامة للبليومتري كنظرية للتدريب .

Firing Frequency movements in events (Bosco. P. ٣٤)

عوامل نجاح التدريب البليومتري

التدريب البليومتري هو نشاط شديد التركيز يتطلب قدرا عاليا من التعامل مع الجهاز العصبي - ويجب أن يأخذ في الاعتبار العوامل الأربعة التالية :

حمل التدريب البليومتري

إن العامل الأساسي في التدريب البليومتري هو تحديد أحمال التدريب الملائمة المناسبة . وبالنسبة للناشئين فإن تفاوت درجة النضج ودرجة الخبرة تشكّلان طرفي المشكلة في نوعية التدريب . وأن حجم التدريب - بصفة أساسية - يمكن أن يكون عالياً إذا كانت شدة التدريب منخفضة . أن الأنشطة الرياضية يجب أن تكون من نوعية تتعامل بدرجة أقل من الجهاز العصبي وذات تعقيد أقل من حيث الحركة .

وأنه من الممكن الحصول على عدد كبير من التلامس بشدة أقل من خلال أنشطة الألعاب والوثب بالحبل وغيرها ...

القوة الأساسية

يرى جامبيتا Gambeta (١٩٨٨ ص ٦٢) أنه عند البدء بالتدريب البليومتري - فإن هناك مستويات أساسية مبنية للقوة تعتبر أموراً ضرورية . أن القوة الأساسية التي كان يعتقد أنها ضرورية كانت مبالغاً فيها تماماً . ولقد برهنت - في الكثير من الحالات - عن كونها أمراً غير منطقي ولا مبرر لها . ولقد غير جامبيتا وجهة نظره حول هذا الموضوع اعتماداً على خبرته العلمية والأسس النفسية للتدريب البليومتري .

ولا يعني هذا أن القوة الأساسية ليست هامة ، بل إنها واحدة من العديد من العوامل التي يجب مراعاتها قبل البدء في التدريب البليومتري . كما أضاف أيضاً أنه بالنسبة للشباب فإن معدلات القوة العالية لا تعتبر أمراً هاماً ، وخاصة ما يتعلق بمستويات القوة بأوزان هؤلاء الشباب المنخفضة . الجدول التالي يوضح اختبارات التوازن والثبات (Klaat)

يتم تنفيذ كافة الاختبارات بدون ارتداء حذاء (حافي القدمين) لاختبار ثبات القدم

من وضع [وقوف الثبات] الآستانيكي (ثني الفخذ) هذا الوضع مناسب لاستخدامه مع كافة المراحل السنية :

- ١- الوقوف معتدلاً منتصباً على قدم واحدة .
- ٢- ثني الفخذ ثم ركبة الرجل المرفوعة .
- ٣- البقاء (الاحتفاظ) في هذا الوضع المرفوعة .
- ٤- ملاحظة الاحتفاظ بهذا الوضع بأقل ما يمكن من الاهتزاز أو الانحراف الجانبي .

[قرفصاء بـرجل واحدة] هذا الوضع مناسب لاستخدامه مع كافة المراحل السنية

- ١- قرفصاء الحذاء / انثناء عند الكاحل والركبة والورك مفصل الورك
- ٢- البقاء منخفضاً ما أمكن في هذا الوضع لمدة (١٠ ثوان)
- ٣- ملاحظة المقدرة على البقاء في الوضع بأقل ما يمكن من الاهتزاز أو الانحراف الجانبي

أن الاهتمام الرئيسي بالنسبة للمبتدئ هي القوة في العضلات التي تقوم بالتوازن وذلك من أجل منع حدوث الإصابة . وهذا المستوى من القوة يمكن معرفته وتحديده من خلال العديد من الاختبارات العديدة والسهلة الأداء والشرح والتي تبحث في التوازن والثبات .

وإذا لم يكن في مقدرة اللاعب تنفيذ هذه الاختبارات بشكل مرض يتعين عليه البدء في برنامج علاجي من تمارين الاتزان والثبات ليتمكن الارتقاء

هذه الاختبارات إلى المستويات المقبولة قبل إدخال التمرينات البليومترية في برنامج التدريب .

أما الاهتمام الثاني - بعد القوة المميزة بالاتزان Stabilization

Strength فهو مستوى القوة اللامركزية Eccentric Strength .

أن القوة اللامركزية تعتبر عاملاً محدداً وخاصة في التدريبات الأكثر تعقيداً وحجماً ولأعلى شدة .

وبدون توافر مستويات ملائمة من القوة اللامركزية فإن الانتقال السريع من اللامركزية إلى المركزية Concentric يعتبر أمراً مستحيلاً .

ولقد أظهر البحث أن الأطفال لا يقدرّون على إظهار قدر كبير من القوة اللامركزية (جامبيتا 1989 Gambeta P63) .

ويمكن تفسير ذلك بحالة عدم النضج لدى الأطفال في الجهاز العصبي المركزي (CNS) وحقيقة أن بداية تنشيط / تحفيز أوتار (عضو جولوجي)

(GTO golgi) هي بداية ضعيفة أيضاً . إن التأثير الجوهري هو أن آلية

التغذية الراجعة Feedback (للمنبهات الموجودة داخل العضلة) تعمل و

تحمي الجسم من أحمال الإطالة Stretch loads وذلك لمنع حدوث

الإصابة ، وهذا الأمر يعتبر حقيقياً في عمر ما حين لا تكون العضلات والعظام

قد وصلت إلى مرحلة النضج بعد . ويعتبر هذا الأمر عاملاً هاماً في سير

التمرينات (جامبيتا 1989) وحسب رأي (بوسكو Bosco 1985)

(p. ٤٣) فإن الأطفال غير قادرين على تحمل (حتى أحمال الإطالة المعتدلة

(even moderate stretch loads)) وطبقاً لخبرات وتجارب بوسكو

فإن الموضوع كان على هذه الحالة بالرغم من قدرة الأطفال على تطوير

مستويات عالية من القدرة الميكانيكية mechanical من حركة الوثب من

القفصاء Squat Jump بدون حركة مضادة .

أن حركة الوثب من القرفصاء نظراً لانعدام الإطالة المسبقة تتطلب قوة مركزية **concentric Strength** جيدة .

وبدون توافر معدات أدوات مختبر متطورة - فانه من الصعوبة الحصول على فكرة جيدة عن القوة المركزية لدى اللاعب ، ويتم ذلك من خلال اختبارات الوثب التوازي للتوازن **stabilization Jump** الموضحة في الجدول رقم (٢) ومن خلال ملاحظة تنفيذ تمارين الوثب الأساسية .

جدول (٢) يوضح اختبارات الوثب التوازي (كلات **Klate ١٩٨٨**)
(ملحوظة : يجب أن يتم تنفيذ الاختبارات بدون ارتداء الحذاء لاختبار توازن القدم)

- الوثب لتحقيق مسافة - مناسب لاستخدامه مع كافة الأعمار السنية .
- ١- الوثب لأقصى مسافة والبقاء الثنائي في وضع الهبوط (مثل الهبوط في الجمباز .
- ٢- عمل مقارنة بين المسافة التي حققتها الرجل اليمنى والمسافة التي حققتها الرجل اليسرى .
- ٣- الملاحظة لمعرفة المقدرة على الثبات / البقاء في وضع الهبوط لمدة عشر ثوان .
- ٤- الملاحظة لمعرفة ما إذا كان اللاعب حين يهبط ينثني عند الكاحل / الركبة / الورك مستخدماً المفاصل الثلاثة جميعها .
- * الوثب لأسفل (من فوق صندوق ارتفاعه ٣٠ سنتيمتراً) ويستخدم هذا التمرين مع اللاعبين الأكثر نضوجاً فقط .

- ١- الوثب للأسفل من فوق صندوق باتجاه هدف تحقيق أقصى مسافة والبقاء / الثبات في وضع الهبوط (مثل الهبوط في ألعاب الجمباز) لمدة عشر ثوان .

٢- عمل مقارنة بين المسافة التي حققتها الرجل اليمنى والمسافة التي حققتها الرجل اليسرى .

٣- الملاحظة لمعرفة المقدرة على البقاء ثابتا في وضع الهبوط لمدة عشر ثوان

٤- الملاحظة لمعرفة ما إذا كان اللاعب حين يهبط ينثني عند الكاحل / الركبة

الركبة / الورك مستخدما المفاصل الثلاثة جميعها .

* اختيار تكرار الوثب (أقصى جهد ممكن للوثب) :

١- الوثب لأعلى ولأسفل بأسرع ما يمكن لمدة ٣٠ ثانية .

٢- ملاحظة مقدرة اللاعب على سرعة التحول من حالة اللامركزية

eccentrics (للأسفل) والمركزية concentric (للأعلى) .

ويعدل الوقت الطويل - الذي يستغرقه لاعب ما لدى الانتقال من حالة

لأخرى - على المستوي المتدني للقوة المركزية .

٣- ملاحظة عدد اللاعبين الذين ينحرفون عن وضعية البداية الأصلية

ويعدل الانحراف على التوازن balance والثبات stabilization

الضعيف .

٤- حساب / عدد مرات الوثب التي تحققت .

وإذا تبين لك - من خلال الملاحظة - أن مرحلة الاستيفاء

amortization (وهي المدة ما بين الهبوط ورد الوثب ثانية / طويلة جدا ،

وتبين لك أيضا تحول بطئ في حالة العمل اللامركزية إلى العمل المركزي ، فعند

ذلك تعلم أن مستويات القوة اللامركزية غير مناسبة ، ويتعين أن يكون

التدريب متدينا من حيث الحجم والشدة / الكثافة .

ويجب أن يكون الهدف - بشكل خاص - هو العمل على رفع القوى
اللامركزية إلى مستوى مقبول .

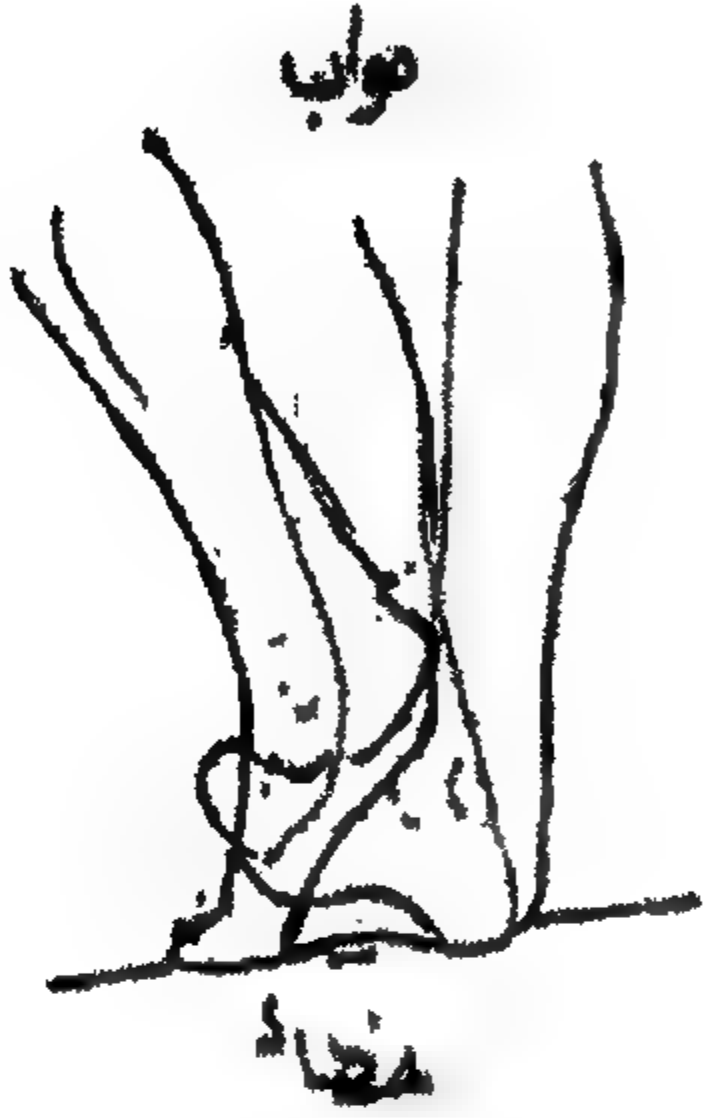
المهارة SKILL

أن التنفيذ السليم للتمرينات يجب أن يركز - بشكل دائم - على كافة
المستويات . وانه من المهم بالنسبة للاعب المبتدئ أن يؤسس قاعدة فنية راسخة
يعتمد عليها البناء شدة / كثافة **intensity** أعلى من العمل - إن الحركة
هي تبادل مستمر ما بين عملية إنتاج القوة وانخفاض القوة ، يؤدي إلى حصيلة
من القوى التي تستخدم كافة المفاصل الثلاثة للجزء الأسفل من الجسم : الورك
، الركبة ، الكاحل .

إن التزامن والتوافق ما بين كافة الأطراف سوف ينتج قوة رد فعل من الأرض
سوف ينتج عنها قدر عال من إنتاج القوة . والجدول التالي رقم (٣) سوف
يساعد المدرب في إعداد الدليل الإرشادي لتحليل المهارة .

والجدول التالي يوضح مواقع الكشف على مهارة الوثب

Leg action حركة الرجل	Posture ، القوام
Amplitude السعة -	- وضع الرأس
synchronization التزامن -	- وضع الجذع
Arm action حركة الذراع -	ضربة القدم Foot Strike
synchronization - حركة الذراع Full Foot -	- بكامل القدم
Coordination - متوافقة	- بباطن القدم Ball of Foot
un coordination - غير متوافقة	- بسطح القدم Flat Foot
	Landing الهبوط
	- هادي
	- بصوت صاخب / بصوت يشبه الصفع .



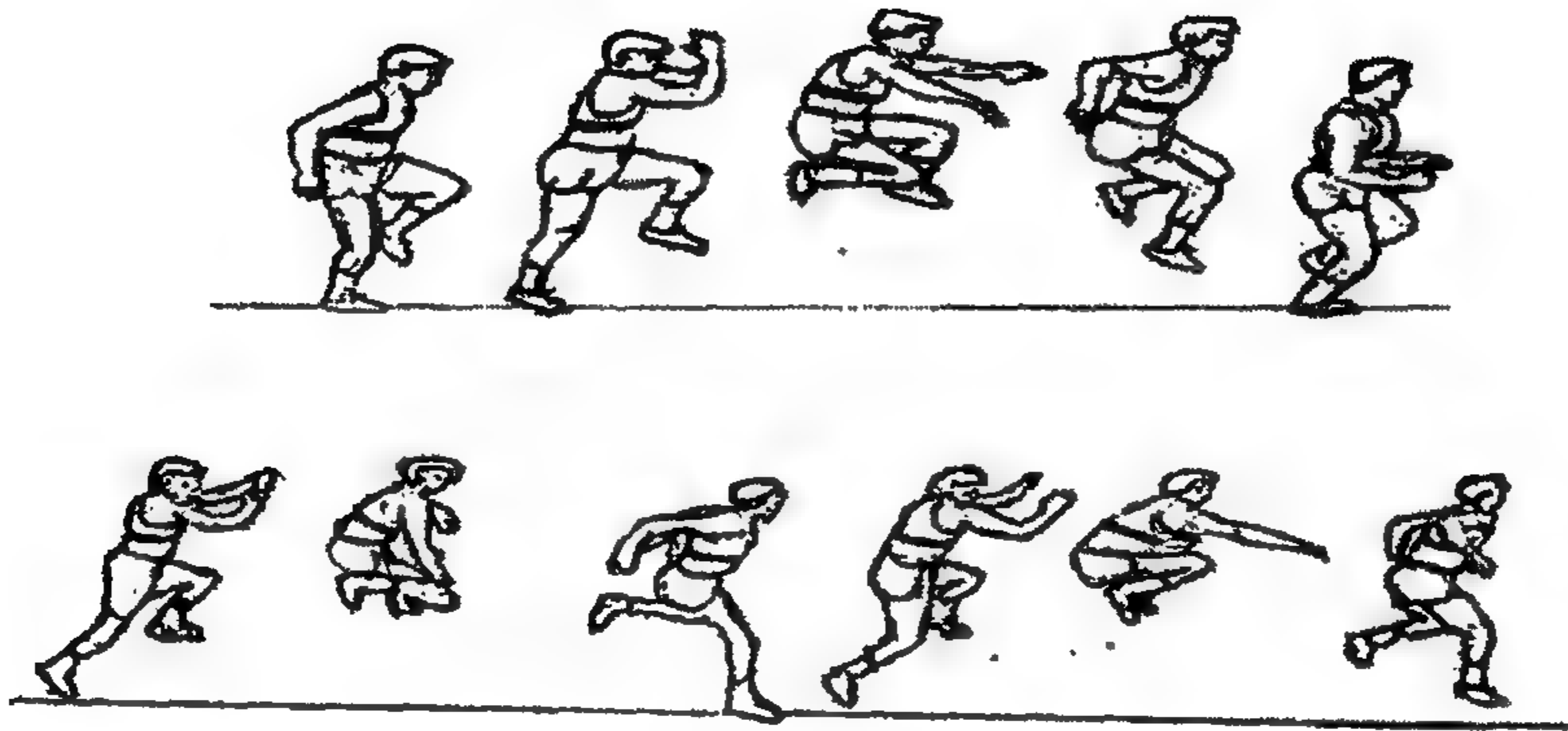
أن العنصر الهام في تنفيذ الأداء التكنيك
Technique السليم هو مرحلة الهبوط ، فعلى
النقيض من الرأي السائد فإن الاصطدام بالأرض
لا يتم امتصاصه بالكامل بواسطة القدم ، بل إن
مجموعة الكاحل والركبة والورك ، **Ankle**
Knee, Hip مجتمعة تعمل مع بعضها البعض
لامتصاص صدمة الهبوط ثم تقوم بعد ذلك بنقل
تلك القوة **Force** إن الاستخدام السليم
Proper لهذه المفاصل الثلاثة جميعها سيسمح
للجسم باستخدام مرونة العضلات في عملية
امتصاص قوة الهبوط ،

ومن ثم استخدام تلك القوة في الحركات التي تلي ، وليس من أجل التقليل من
أهمية ضربة القدم.

إن ضربة القدم يجب أن تكون على كامل سطح القدم ليتمكن
الاستفادة من القدم لامتصاص الصدمة ، وانه من غير السليم أن يتم الهبوط
كلياً على عقب القدم (سطح) القدم . وذلك لأن هذه النوعية من الهبوط
سوف تنقل قوة ارتطام عالية جداً عبر العظام ، ومفاصل الكاحل والركبة
بمقدار يتجاوز استطاعة قدرة العضلة على امتصاص الصدمة .

إن الرياضي يجب أن يكون رد فعله من الأرض كما لو أن الأرض
كانت ساخنة **Hot** وبهذا تأكد على تطبيق أقصى سرعة في الابتعاد عن

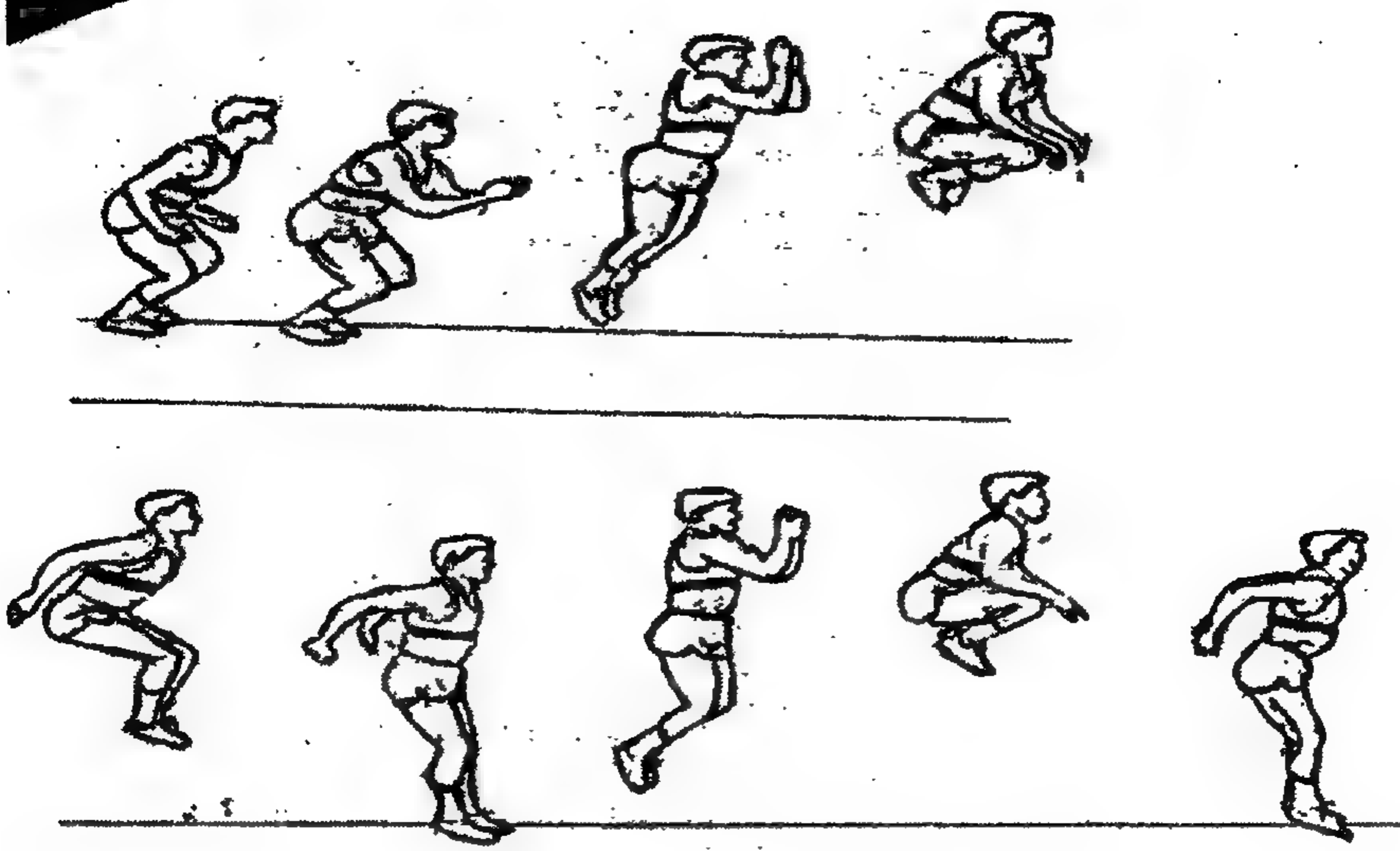
الأرض . ولو أن الرياضي كان يحدث صوت صفع صاحب أثناء هبوطه فهذا دليل على أن الأداء (التكنيك) لديه غير سليم وانه يتعين إيقاف التمرين .
ويجب أن يكون الشعور كما لو أن حجراً مسطحاً يشب بخفة فوق سطح الماء .



الوثب (الحمل) hop على رجل واحدة بسرعة
هذا التدريب يتشابه مع تدريب الوثب بالرجلين معا إلا انه يؤدي
برجل واحدة ، إلا أن التحمل هنا يتبادل على عضلات الوركين ، والرجلين
والعضلات السفلى للظهر ، ويندمج هنا أيضا العضلات التي تقوم بتثبيت
الركبة ورسغ القدم (الكاحل) Ankle .
وبالنسبة لحالة التلامس بكلتا القدمين فالمؤشر الصحيح هو أن يكون
الوثب بالابتعاد عن الأرض وليس بالوثب فوقها .

الوثب على الرجلين بسرعة

يعمل هذا التدريب على تطوير سرعة وقوة عضلات الرجل والفخذين

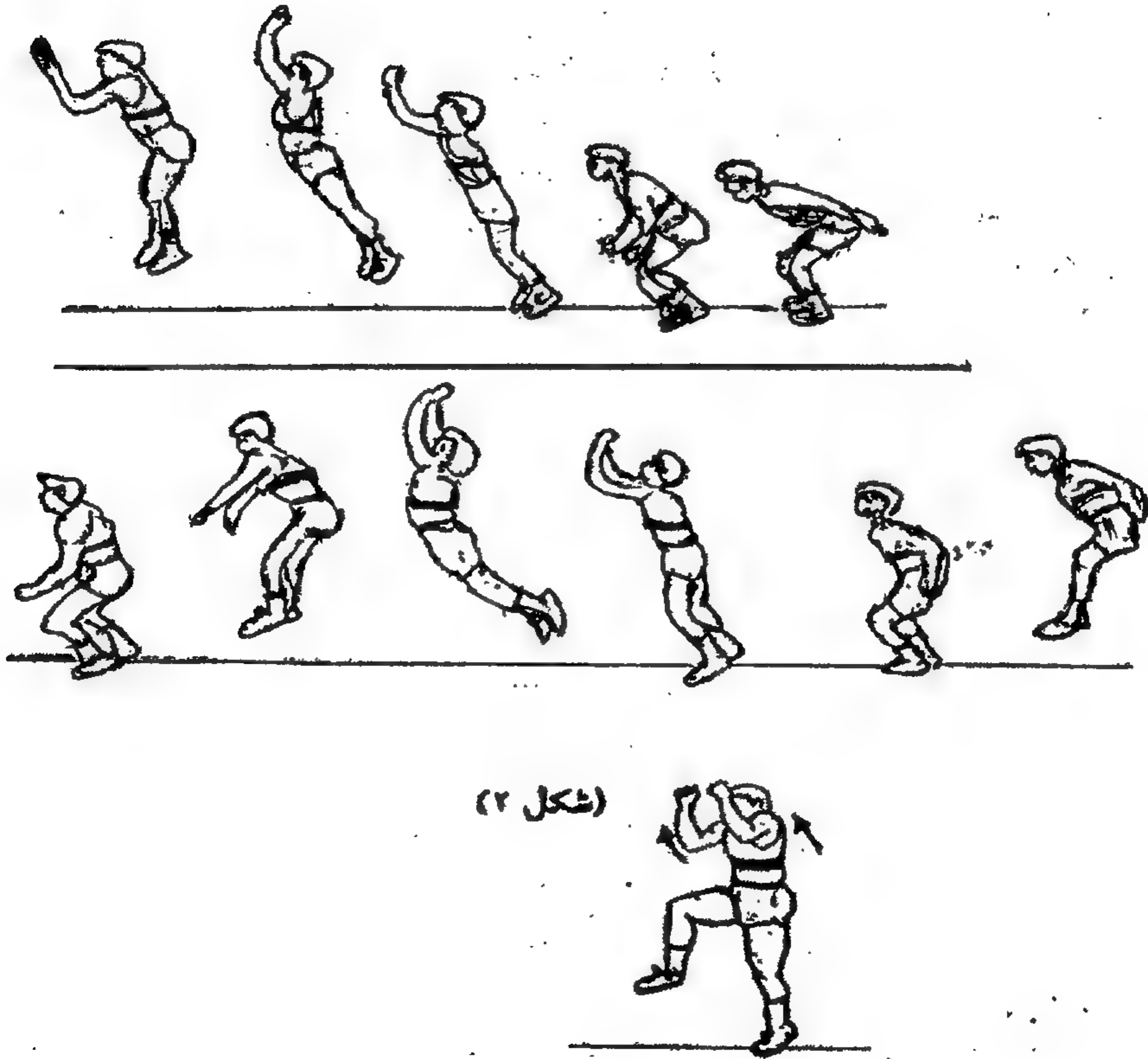


والأيتين . كما يعتبر التدريب من أفضل التدريبات المستخدمة لأجل تطوير السرعة والانفجارية المطلوبة أثناء الجري .

إن القوام الصحيح ليس له علاقة مباشرة بقوة الجذع . وفيما لو كان لدى الرياضي مشكلة في قدرته على الحفاظ على استقامة / انتصاب الجذع أثناء الحركة ، فعند ذلك يجب معالجة هذه المشكلة على الفور من خلال برنامج يتم وضعه لتقوية الجذع . وتقوم الذراعان بإسهام هام في كل من عملية الاتزان وفي إنتاج القوة ، وأن الاستخدام السليم للذراعين يمكن أن يسهم حتى ١٠ ٪ في عملية الوثب . إن الهدف الأساسي للاعب المبتدئ هو أن يتعلم كيفية استخدام الذراعين على نحو متعاكس مع الرجلين ، وبالإضافة إلى ذلك أن يتعلم كيفية استخدام الذراعين من أجل نقل القوة الدافعة . ولقد تبين لخبرة جامبيتا Gambeta ١٩٨٩ أن وضعية الجذع وتزامن حركة الذراعين هو النواحي التقنية الأكثر صعوبة بالنسبة للاعب المبتدئ - أن يسيطر عليها .

التقدم Progression

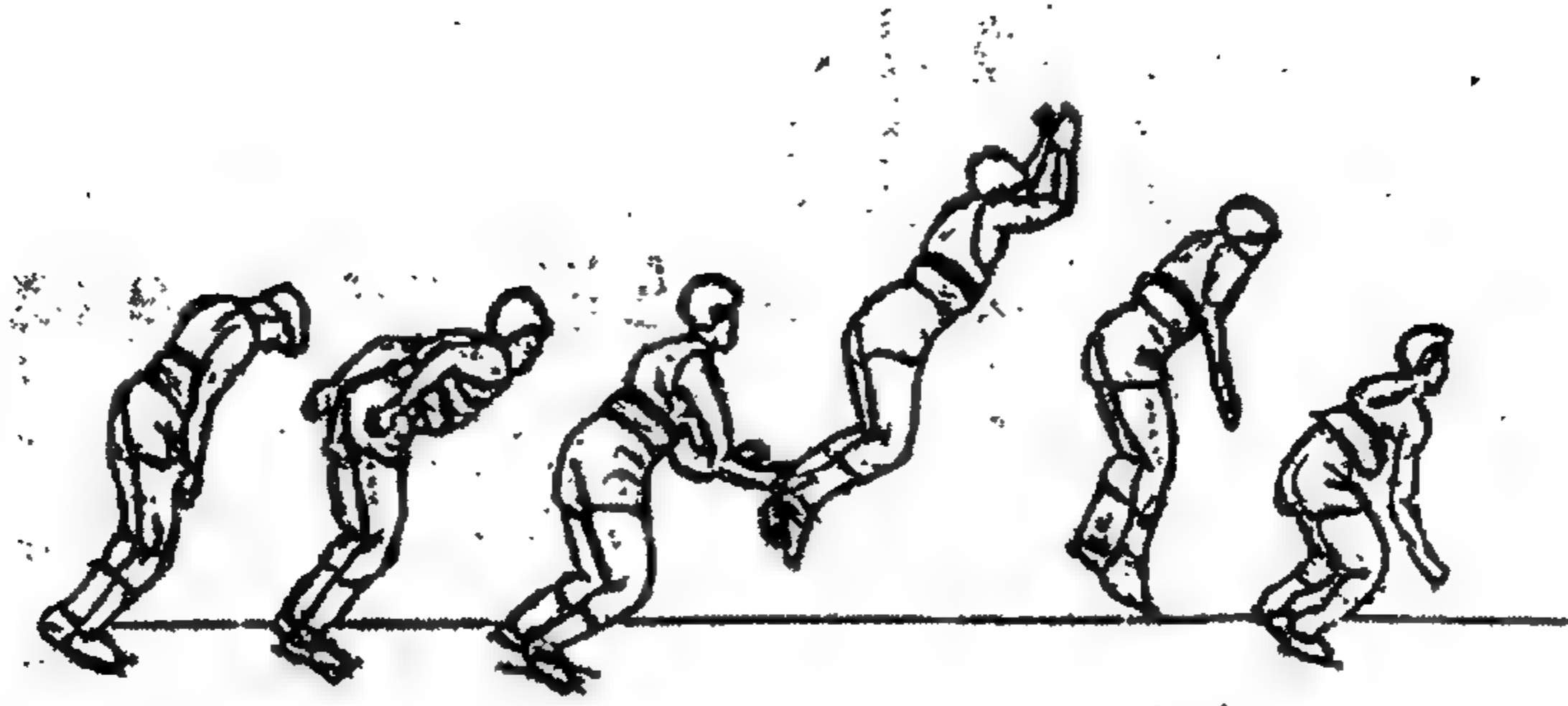
تتضمن أنشطة بداية التدريب مثل الوثب بالحبل والحجلة (وهي بالوثب داخل مربعات بقدم واحدة) ، وسباحة الأكياس وتتابعات وثب وحجلة مختلفة . ويفضل أن يكون الارتقاء برجلين معا أكثر من رجل واحدة وذلك في المراحل الأولى من التدريب ويجب أن يزيد عدد الحركات لدى تمكن اللاعب المبتدئ من إتقان الحركات التي أعطيت له . ومن الأهمية الكبيرة التركيز المستمر على التوافق وعلى تعزيز أداء نماذج الحركة الصحيحة .



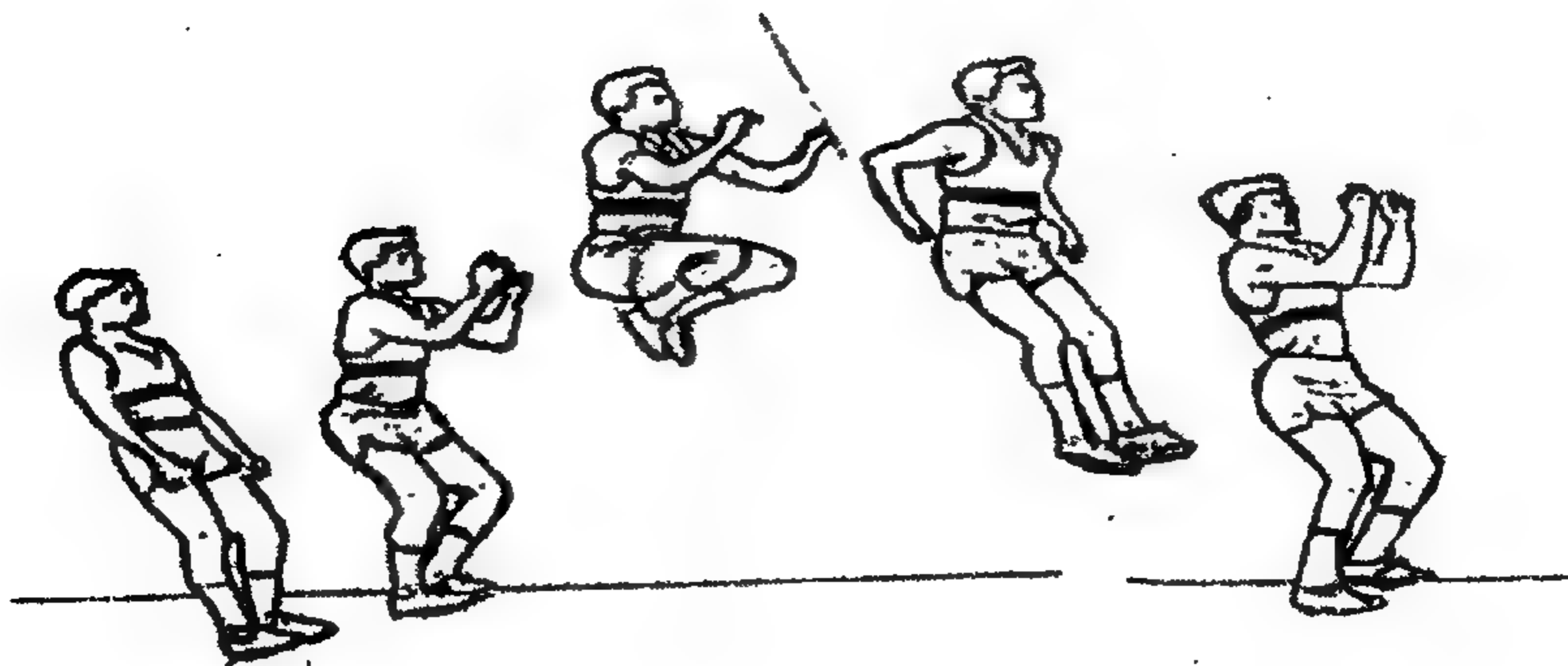
الاستخدام السليم لحركة الذراعين في حركة الوثب لنقل القوة الدافعة .

هذا التدريب يعمل على تطوير القدرة (المتفجرة) لعضلات الرجلين والفخذين والإليتين وبطريقة غير مباشرة أيضا يفيد كل من عضلات الذراعين والكتفين .

ويوصف هذا التدريب بسعة الاستعمال للعديد من الأنشطة الرياضية المختلفة إضافة إلى الوثب والجري ورفع الأثقال والسباحة التنافسية .

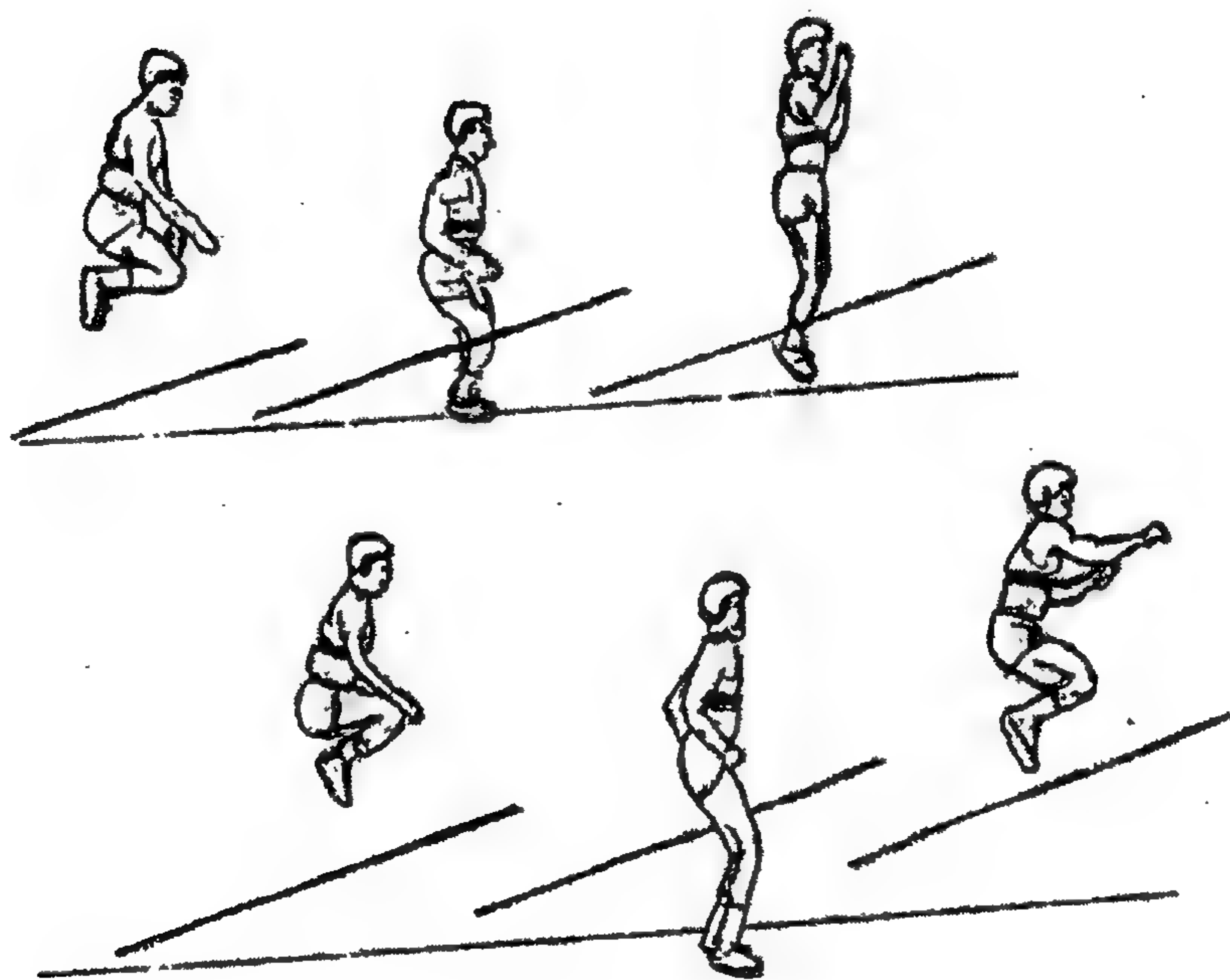


يؤدي هذا التدريب على تل منحدر (بزاوية تقريبية للانحدار تقدر ب (٢٠ °) أو سلاّم مدرجات الإستاد لزيادة المقاومة والتحمل . وهذا التحمل يساعد على تطوير القوة والقدرة ولا يؤدي لمرحلة المبتدئين إلا بالرجلين معا وبعد أداء التدريبات على أرض مسطحة .



يؤدي هذا التدريب (شكل ٤) من انحدار بسيط محدد بجوار من ٢ : ٤^٥ فقط.

ملحوظة هامة (تجنب محاولة أداء هذا التدريب على السلام أو مدرجات مكشوفة أو مبتلة أو متزلقة) وهذا التدريب يعمل تطوير السرعة والقوة للرجلين والفخذين والإليتين وأسفل الظهر وخلال الانحدار تصدم العضلات بزيادة السرعة طبقاً لدرجة ولحظة الانحدار .



ولأداء هذا التدريب نحتاج إلى الأدوات التالية (حبل أو مطاط بطول ١٥ قدماً تقريباً على أن يعلق بالحائط أو على قائمين على أن يكون الارتفاع ٤ أقدام تقريباً على أن يكون سهل الحركة في مستوى سطح الأرض ، وهذا التدريب ممتاز لكرة السلة والكرة الطائرة وأنشطة مسابقات الميدان .

* ويجب أن يكون التدرج في التعليم والتدريب حسب الترتيب التالي :

١- الهبوط Landing

وفسية التركيز على ضربة القدم السليمة ، واستخدام الكاحل والركبة /
والورك واستقامة الجسم .

٢- الوثب من الثبات (والتوازن) Stabilization Jumps

٣- الوثب لأعلى Jumping

لتعليم حركة الارتقاء واستخدام الذراعين .

٤- حركات الوثب في المكان (In Place Bouncing Movement

الوثب الارتدادي) لتعليم رد الفعل السريع للابتعاد عن الأرض والإزاحة
العمودية .

٥- الوثبات القصيرة Short Jumps

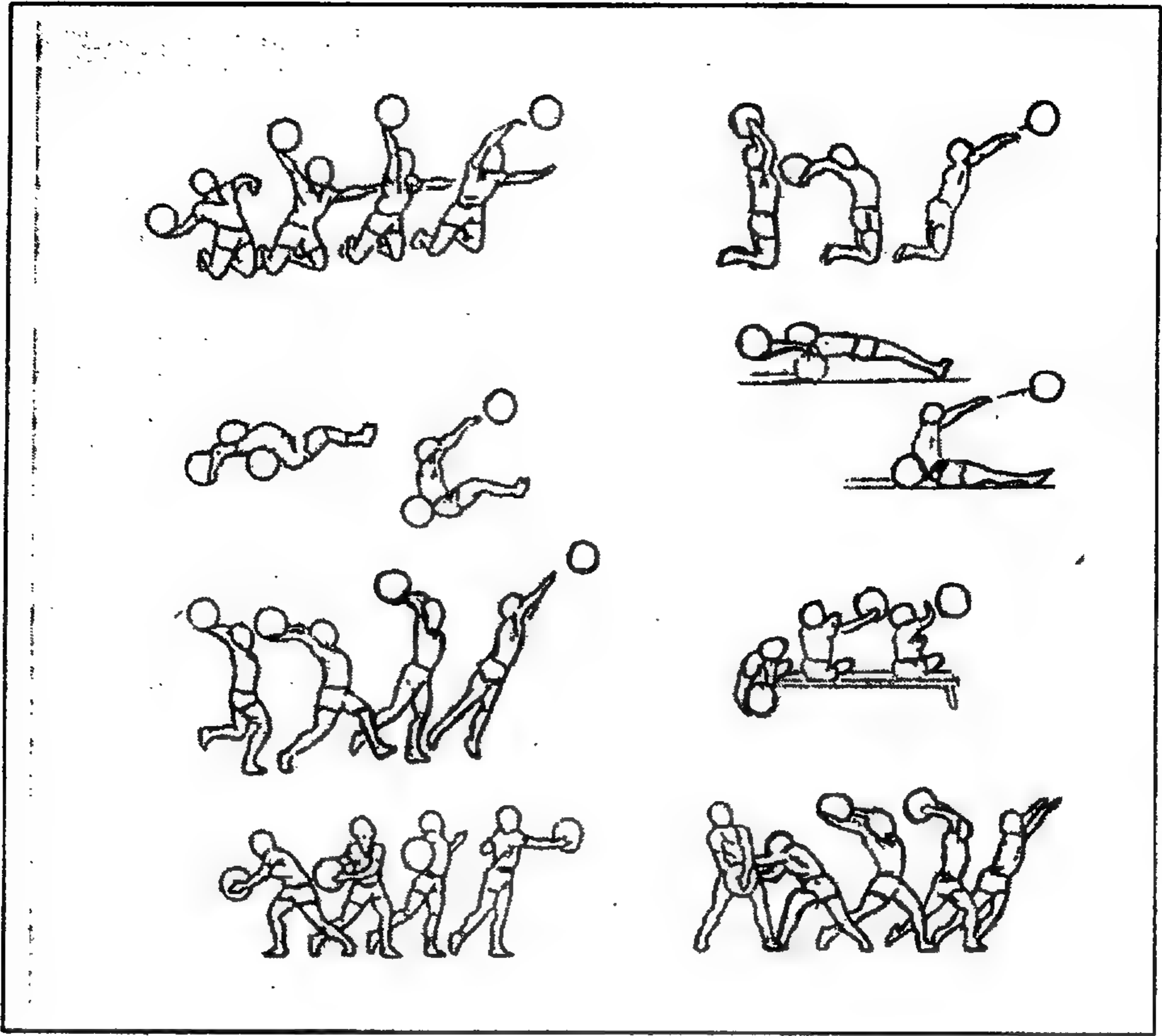
لتعليم حركة الارتقاء واستخدام الذراعين .

٦- الوثبات الطويلة Long Jumps

لتعزيز السرعة الأفقية .

٧- وثب الارتطام Shock Jumps

ويتطلب تعاملًا عالي المستوى مع الجهاز العصبي ، وهو غير ملائم للاعب
المبتدئ .



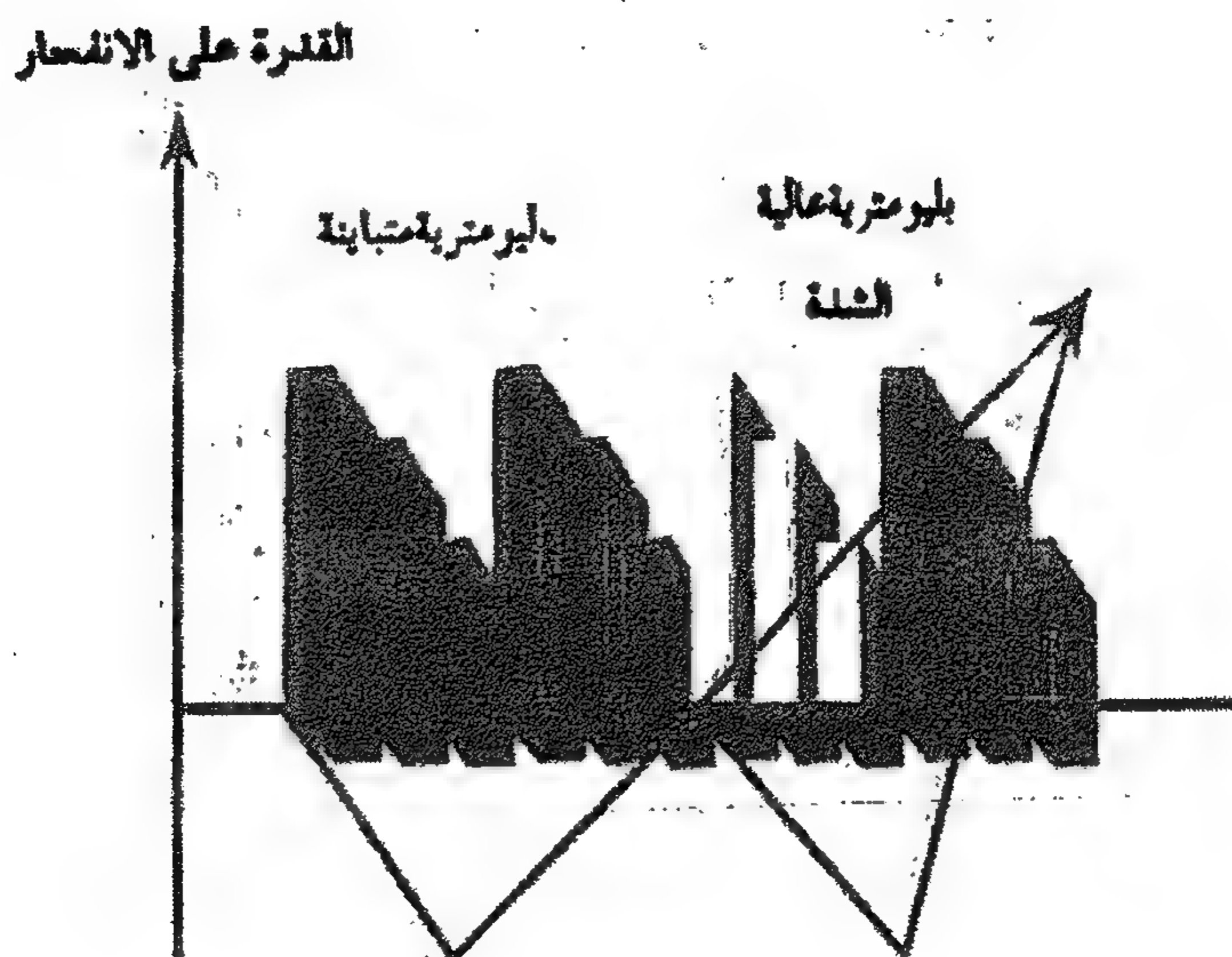
تدريبات بليومترية للرمي باستخدام الكرة الطبية .

إجراء التدريب البليومتري

يستوقف الأثر التدريبي المباشر لاستخدام التمرينات البليومترية بدرجة كبيرة على الشكل الذي يتم استخدامه . فتصلح البليومترية فتصلح البليومترية الصغيرة (تتابع أداء وثبات متنوعة ... الجري مع الوثب) تصلح لتنشيط الرياضيين أثناء مرحلة الإعداد المباشر للمنافسات . وتحتاج البليومترية المتوسطة (الوثب بالارتفاع لليمين واليسار عبر مقعد سويدي .. أو عبر حواجز) إلى ثلاثة أيام للراحة . أما البليومترية ذات الشدة العالية إلى عشرة أيام .. وتحتاج أعلى الأشكال شدة (المتباينة) إلى ١٥ يوم .

تمثل التمرينات البليومترية عالية الشدة حملاً عالياً جداً على الرياضي ،
ولذلك يجب عدم استخدامها أكثر من اللازم ، كذلك يجب مراعاة أن تتخذ
موقعها قبل المنافسات القوية بفترة كافية .

عند أداء دورة تدريبية تستمر ثلاثة أسابيع باستخدام تمرينات بليومترية
عالية الشدة يحتاج الرياضي إلى حوالي أسابيع للوصول إلى مرحلة التعويض
الزائد وتحتاج أعلى أشكال هذه التمرينات شدة ، إلى ستة أسابيع على الأقل .



يبين أثر التدريب المتجمع الناتج عن دورتين تدريبيتين ذات درجتى شدة مختلفتين

التدريب الأيزومتري

يستوقف الأثر الفوري للتدريب على أسلوب التدريب الذي يتم
اختياره . فإذا ما تم أداء التدريب الأيزومتري ضمن ما يسمى بأسلوب
المعاكس فلا يحتاج الأمر لأكثر من يوم واحد للراحة . أما إذا تم استخدام
أسلوب (الأيزومترية القصوى) والتي يتم فيها أداء أقصى ضغط ممكن ضد

مقاومة ثابتة (على سبيل المثال ضد عقلة ثابتة) لمدة من أربعة إلى ستة ثواني .
فيحتاج الأمر إلى سبعة حتى عشر أيام .

في هذا الأسلوب يستخدم خليط من أشكال الانقباض العضلي حيث
يتم أداء انقباض عضلي أيزومتري قبل أداء الانقباض العضلي الدينامي
مباشرة . ويؤدي هذا التوتر الذي يسبق الانقباض الدينامي إلى تنبيه عدد
أكبر من الوحدات الحركية العصبية .

يتم في هذا النوع من التدريب أداء خليط بين الانقباض الأيزومتري
والانقباض غير المتراكم . فيتم في هذا الخصوص دفع وزن (يبلغ حوالي ٨٠ %
من أقصى شدة) وحتى التعب عند أحد الزوايا الهامة لمستوى الإنجاز وبالذات
تلك التي يتم اتخاذها عند وضع الاستعداد (على سبيل المثال ٩٠° التي يتم
اتخاذها عند وضع الاستعداد للعدو) وبعد الوصول إلى مرحلة التعب يتم ثني
الركبتين بالتدرج .

باختصار يمكن القول انه لا يمكن استخدام أساليب التدريب
الأيزومترية إلا بعد مرور فترة كافية على بداية الموسم التدريبي . وبسبب عدم
إمكانية تدريب قدرة التوافق بين المجموعات العضلية لا يمكن استخدامها إلا
كأسلوب تكميلي لطرق وأساليب تدريب القوة الأخرى . والنوع الوحيد من
التدريب الأيزومتري الذي يؤدي إلى أثر تدريب فوري هو (التدريب
المعاكس) .

الإجهاد

إن الإجهاد هو أقصى مرحلة من التعب يصل إليها الرياضي بسبب
نقص المواد الأولية المولدة للطاقة مثل الكلايكوجين — الكلوكوز .
أي أن الإجهاد يعني الانخفاض الشديد العضلي للجسم عن طريق
الجهاز السمبثاوي إذ يمنع إفراز مادة الأدرنالين في الدم .

كما أن سبب الإجهاد هو الحمل الكبير غير المبرمج بدرجة أكبر من عمل الرياضي وكذلك تأثير الحالة النفسية و الاجتماعية وسوء نظام الحياة وكذلك سوء التغذية غير الصحيحة .

أسباب الإجهاد :

بعد أن عرفنا ما هو الإجهاد لا بد ونحن نمارس التدريب الرياضي و باعتباره العلم المكمل لجميع العلوم لا بد من معرفة ما هي مسببات الإجهاد و العوامل التي تؤدي إلى ظهوره وذلك لضمان تطور مستوى التدريب لذا يتطلب من المدرب الرياضي معرفة تلك الأسباب وهي قد تعود لظاهرتين فقط هما :

١. سوء تشكيل وتنظيم الحمل التدريبي.
٢. العوامل والظواهر الخارجية المؤثرة (حياة اللاعب ، صحته ، علاقاته الاجتماعية ، تغذيته ...)

وقد تدخل ضمن هذان السببان أسباب فرعية أخرى هي :-

- زيادة في حمل التدريب بدون أسس علمية .
- التدريب والعمل بوجود حالة مرضية أو تحرق عضلي أو آلام مفاصل .
- التدريب دون أخذ قسط كاف من الراحة.
- الإجهاد ، النفسي والفكري مما يؤدي إلى عدم الاستقرار والقلق والأرق.
- نتيجة سوء نظام الحياة التي يعيشها الرياضي .
- سوء التغذية .
- تناول المشروبات الكحولية والتدخين المفرط والسهر المتواصل .
- عدم صلاحية الأدوات والتجهيزات المستخدمة في التدريب .
- التدريب الخاطئ .

كما تلعب شخصية اللاعب دور أساسي ومهم بعدم ظهور الإجهاد فاللاعب ذو الإرادة الصحيحة والقلقة تظهر عليه أعراض الإجهاد أسرع من اللاعب ذو الشخصية القوية والتفكير السليم عند ظهور أي مشكلة أو عائق يعترض طريقه . كما أن صفاء ذهن اللاعب والراحة النفسية و الاجتماعية و الاقتصادية كلها عوامل تساعد على ظهوره.

وللحالة الصحية تأثير مباشر في ظهور الإجهاد إذ أن تعرض اللاعب للأمراض الحادة والمزمنة تؤدي إلى ضعف الجسم وضعف الكفاءة البدنية مما يعرض اللاعب إلى ظهور الإجهاد بشكل أسرع.

والتغذية الصحيحة والغنية والمناسبة مهمة جداً سواء من ناحية الكمية أو النوعية والتغذية غير الصحيحة تؤدي إلى ضعف اللاعب وإرهاقه بسرعة كما أن التدريب الخاطئ وغير المبرمج وفق الأسس العلمية يسبب ظهور الإجهاد.

أعراض الإجهاد :

قبل أن يصل اللاعب إلى درجة عالية من فقدان قابليته على أداء الواجبات التدريبية لا بد من مواجهة المشاكل التي ستؤدي باللاعب إلى الإجهاد أي قبل تعرضه وبعد أن يستنفذ هذا اللاعب ما لديه من طاقة فعلى المدرب أو الطبيب الرياضي ملاحظة الأعراض التي ستؤدي باللاعب إلى الإجهاد ومن هذه الأعراض هي :

- شحوب الوجه والنحول العام وأحياناً الإغماء.
- عدم الانتباه وقلة التركيز على بعض الأمور وأحياناً النسيان .
- الأرق والنوم المتقطع .
- التعرق أثناء النوم والذي يعتبر دليل على تقدم حالة الإجهاد .
- العصبية والتفرفة و الإنزعاج وأحياناً التقيؤ.

- فقدان الشهية والعزوف عن تناول الطعام .
- ارتفاع درجة حرارة جسم اللاعب وانخفاض ضغطه وضربات قلبه قليلة .

علاج الإجهاد :

- استمرار ملاحظة المدرب الدقيقة للاعب ، حيث تحديد الأعراض ومن ثم المبادرة بإجراء العلاج الفوري .
- منح اللاعب الراحة التامة مع منعه من المشاركة في السباقات ، ثم البحث عن أسباب هذه الحالة .
- تنظيم تدريب خاص للمصابين يتضمن راحة إيجابية وتمارين ترويقية ومهدئة.
- التغذية الجيدة وإشراف الطبيب مع محاولة إعادة ثقة اللاعب بنفسه وقدراته.
- استخدام الحمامات الباردة والمساج المستمر .

الإيقاع البيولوجي (الحيوي) للرياضي

لعلنا لا نغالي إذا ما قلنا أنه لا يمكن أن نجد شيء ما بحالة مطلقة، وإنما هناك فعاليات يسودها التأثير والتأثر بين المتغيرات المحيطة مما يعطيها صفة التشكيل النسبي وهذا التشكيل يكسبها إيقاعاً مختلفاً عما كانت عليه من لحظة لأخرى ومن زمان لآخر..

من هذا نجد أن الاستقرار بحالة أي من الكائنات الحية والإنسان منها لا تبقى على حالة واحدة وإنما تتغير (حالة الإنسان وجسمه) من فترة لأخرى — ونقصد بالفترة هنا (السنة ، الشهر ، اليوم ، الساعة ... وهكذا) — وأن هذا التغير في جسم الإنسان يظهر في شكل إيقاعات حيوية متباينة ...

إن ما نقصده بالإيقاع الحيوي هنا ، هو (النموات التي تحدث في مستوى حالة أجهزة الجسم المختلفة ما بين الإرتفاع و الإنخفاض ... ، حيث لا يستطيع الجسم البشري أن يظل يعمل بكامل طاقة أجهزته وبمستوى عال من الكفاءة الفسيولوجية لفترات زمنية طويلة ، حيث يتغير الحال ما بين الإرتفاع و الإنخفاض في جميع وظائف الجسم على حياة الفرد، وهذه ظاهرة بيولوجية طبيعية تتفق فيها الكائنات الحية كافة).

وكما هو حال أجهزة الجسم تتباين في أعمالها ، فإنها أيضاً تتباين في خصوصية عمل كل منها أي بمعنى أن لكل جهاز من أجهزة الجسم خصوصيته في التباين العلمي ، فمثلاً إن ما يحتاجه القلب من تغير في إيقاعه العملي هو أجزاء من الثانية أو بضع من هذه الثانية ... في حين نجد أن الرئتين يحتاج في إيقاعها التنفسي إلى عدة ثوان، وكذلك إيقاع المعدة والأمعاء طبقاً لإفرازاتها تحتاج ساعات عدة لتغير إيقاعاتها بينما نجد أن التغير في إيقاع النوم واليقظة للإنسان أو حتى الكائنات الحية تحتاج إلى عدة أيام ...

إن ما وجدناه أعلاه، بأن كفاءة أجهزة الجسم تتعرض إلى تغيرات إيقاعية حيوية لا تقتصر على اليوم الواحد وإنما قد تتعدى ذلك بفترات أخرى قد تطول أحياناً وتقتصر في أحيان أخرى ... فهناك الإيقاع الحيوي الذي يستمر على مدار الأسبوع الواحد، وهكذا الإيقاع الحيوي الشهري (مثالها الدورة الشهرية عند المرأة . حيث الاختلاف في إيقاع الكفاءة الجسمية الفسيولوجية لها) يضاف إلى هذا كله أنه قد يستمر الإيقاع الحيوي للإنسان على عام كامل .

وبغية اعطاء الإيقاع الحيوي للإنسان مفهوماً أوسع وأشمل ، نجد أنه لا يقتصر على المفهوم الخاص بالتغيرات الحادثة في الوظائف الفسيولوجية ، وإنما قد يمتد إلى أكثر من هذا ليشمل النواحي النفسية و الإنفعالية وحتى الاجتماعية

للفرد ... بقي أن نذكر أن الإيقاعات الحيوية للفرد تشمل أكثر من (٤٠٠) وظيفة من وظائف الجسم ، ومن هذه الوظائف :

أ- الإيقاع الحيوي لحرارة الجسم : ويعد هذا من أهم الوظائف ، حيث تكون حرارة الجسم في أقل درجاتها إنخفاضاً في الصباح ، ثم لا تلبث أن ترتفع حتى تصل إلى أقصى درجة لها عند السادسة مساءً.

ب- الإيقاع الحيوي لعمل الكلى : ففي الساعات الأولى من النهار (الصباح) يظهر الإيقاع بأعلى حالاته النشطة فضلاً عن نشاط الغدد الصماء العالية المستوى عند هذه الفترة الزمنية ...

ج- يُعد إيقاع النوم واليقظة (العمل والراحة) ، إيقاعاً رئيسياً في الجسم ، حيث ترتبط به الإيقاعات الحيوية لأجهزة الجسم المختلفة كافة .

د- المرض أياً كان نوعه، يعد من الوجهة الإيقاعية الحيوية ، حالة إختلاف في الإيقاعات الحيوية لأجهزة الجسم .

هـ- إن حالة الجسم للإنسان والكائنات الحية أياً كان نوعها بجميع أعضائه ن ومنها الخلية الواحدة ، تتعرض إلى تغيرات مستمرة طول الوقت ، وأن هذه التغيرات يكمن باختلال المراحل البينية .

و- يظهر الإيقاع الحيوي للجسم بفاعليته المتغيرة (التغير عبر الزمن) بصيغة واضحة أطلق عليها العلماء بالساعة البيولوجية ...

مما ورد آنفاً ، استنتجنا أن الإيقاع الحيوي يعني بالكائنات الحية ، ولكن حقيقة ، ترتبط بإيقاع آخر خارجي يحدث حولنا في الطبيعة ، حيث نحن نتأثر بتغير الفصول السنوية للأرض ، وبشكل القمر ، والنهار والليل ... الخ . كما أن حياة كل إنسان متأثرة بهذه العوامل وتعمل بتوافق معها .. أي مع العوامل (... وهذا مما جعل الكثير من العلماء أن يبحثوا في هذا الميدان ...

وقد أثمر جهودهم في اكتشاف الدورات البدنية ، التي سميت فيها بالإيقاع الحيوي ...

فالإيقاع الحيوي " هو التغيرات المنتظمة وذات المدى القريب والبعيد ، وأن هذه التغيرات مرتبطة بعاملتي البيئة الداخلية (البيولوجية) والبيئة الخارجية المحيطة " ، فالدورات التي قصدناها يمكن أن تؤثر على عوامل بدنية عديدة ومنها : القوة ، والثبات الذهني ، والإنفعال ، ودرجة المناعة ضد الأمراض والتفكير المنطقي ، والقدرة على التعلم ، والغرائز، والتذكر، فضلاً عن العديد من المكونات الأساسية للإنسان .

من كل هذا نستنبط أن العلاقة بين الإيقاعين الحيويين (الخارجي والداخلي) موجودة ويظهر تأثيرها ببعضها بشكل جلي وواضح، فالإيقاع الذي تخضع له الطبيعة مثل دوران الأرض حول نفسها ودورانها حول الشمس وكذلك دوران القمر حول الأرض يؤثر كل منهم في جميع الكائنات الحية المتواجدة على الأرض، وهي تسعى نتيجة لهذا التأثير إلى أن تتكيف على وفق ما جاء به ذلك الإيقاع وبذلك تظهر الإيقاعات الحيوية التي تتماشى مع الإيقاع الفلكي .

نخلص مما جئنا به أعلاه ... إلى أن الإيقاع الحيوي يندرج ضمن الدورة البيولوجية التي هم جميع الكائنات الحية ، حيث يعني فيما يعنيه " تنظيم العمليات البيولوجية التي تتم داخل دورات لها نظامها خاص ، وتقاس هذه الدورات خلال اليوم بالثواني والدقائق والساعات والأيام والشهور " ... فهو بهذا المعنى يشير إلى التنظيم الأمثل للجوانب الحياتية الخاصة بالكائن الحي ، وتكون غاية هذا التنظيم تحسين الصحة ، التي هي أساس الحياة ... وما أحوجنا اليوم إلى تنظيم هذا الإيقاع للرياضيين ، حيث أهميته في تحسين أدائهم ورفع مستوى كفاءة أجهزتهم الحيوية المختلفة وصولاً إلى حالة التكيف والتأقلم مع

متغيرات الحياة لتقليل الإصابة بأشكالها المختلفة وإكسابهم المناعة ضد الأمراض.

المبادئ الأساسية لتنظيم الإيقاع الحيوي للرياضيين

لا اختلاف على أن كفاءة أجهزة جسم الرياضي تتأثر بالإيقاع الحيوي ، وبغية تنظيم الإيقاع الحيوي للرياضي ، لابد من إتباع بعض من المبادئ الأساسية ، ومنها :

- ١- إتباع نظام ثابت لتوقيتات أنشطة اليوم الواحد ، حيث التوقيت المحدد للنوم والاستيقاظ والثبات في مواعيد الغذاء والراحة والتدريب .
- ٢- عدم تغيير نظام العمل والراحة والنوم واليقظة ، إذ كلما التزم الرياضي بمواعيد ثابتة ومحددة للتدريب والراحة والنوم واليقظة فإن لذلك تأثيره الإيجابي على نشاط وحيوية الرياضي .
- ٣- عدم تغيير السلوك المعتاد قبل النوم ، ومن السلوك المعتاد للرياضي ، المشي قليلاً قبل النوم أخذ حمام دافئ قبل النوم ، أو العشاء المبكر قبل النوم ... حيث أي تغيير في هذه السلوكيات يؤثر سلباً على الإيقاع الحيوي للنوم ويصيب الرياضي بالأرق .

نظريات الإيقاع الحيوي

بنظرة علمية إلى الإيقاع الحيوي ، نجد انه هناك اتجاهين مختلفين في الأسلوب المعني بتحديد الإيقاع الحيوي .. ففي الاتجاه الأول تظهر مضامين النظرية السائدة ، والتي تعتمد في تحديد الإيقاع الحيوي للإنسان على تاريخ ميلاده ... أما الاتجاه الثاني فيعكس مضامين النظرية الثانية ، إلا وهي (النظرية العلمية) والتي تعتمد في تحديد الإيقاع الحيوي للإنسان على استخدام مجموعة حديثة لتحليل حلقات الوقت .

النظرية السائدة

- ١- ظهرت في نهاية القرن الثامن عشر من قبل (فليس وسفوبوط) .
- ٢- تقوم هذه النظرية على أساس أن الإنسان يمر بثلاث دورات (بدائية ومدتها ٢٣ يوما ، وانفعالية ومدتها ٢٨ يوما ، وذهنية ومدتها ٣٣ يوما)
- ٣- حاول العديد من الباحثين في المجال الرياضي استثمار هذه النظرية ، حيث المحاولة في الربط بين الدورات الحيوية والإنجازات الرياضية للرياضيين . إلا أنهم لم يوفقوا في مسعاهم هذا لأن نتائجهم جاءت سلبية ، فلا علاقة ارتباطية ما بين النتائج الرياضية والدورات الحيوية الثلاث .

النظرية العلمية

- ١- للكائن الحي أنماط مختلفة من الإيقاعات الحيوية غير المتساوية ، ولكل نمط من هذه الأنماط فترة معينة .
- ٢- إن تحديد الدورات الحيوية لا يتم عن طريق الحساب منذ تاريخ الميلاد ، وإنما يعتمد على تحليل حلقات الوقت (لتحديد طول الدورة الإيقاعية الحيوية) ، والتي أثبتتها الدراسات بأنها بطول (٢٧-٥) يوماً للدورة البدنية .
- ٣- لا يمكن تحديد وقت ومدة الإيقاعات الحيوية ، وذلك لأن هذا الجانب تتحكم فيه عوامل الفروق الفردية .
- ٤- هناك اتفاق عام على وجود ثلاث دورات للإيقاعات الحيوية ، وهي البدنية والانفعالية والذهنية .

بقى أن نذكر ، أن هناك رأي آخر لبعض من العلماء منهم (هالبرج) ، لا يشير فيه إلى العلاقة ما بين الإيقاع الحيوي ونظام الدورات الحيوية المستمرة لعدة من الأيام ، إنما يجعل من الإيقاع الحيوي ظاهرة عامة تظهر على عدة مستويات زمنية ، منها :

- الإيقاع العالي (أقل من ٣٠ دقيقة) .
- الإيقاع المتوسط (من ٣٠ دقيقة إلى ٢٠ ساعة) .
- الإيقاع المنخفض (من ٢٨ ساعة إلى ٢,٥ يوم أو أكثر) .

أما عن مدى تطبيق وتوظيف هذه النظريات في الميدان الرياضي وغيره من الميادين ، فنحن نجد أن دراسة الإيقاع الحيوي للفرد في أي من الميادين سيساعد حتماً في توظيف هذه النظريات لخدمة ذلك الميدان .. فمثلاً :

أ- تحديد طبيعة الإيقاع الحيوي للعامل على مدار ساعات العمل ، يرتب إدخال بعض برامج التمرينات الرياضية في الأوقات التي ينخفض فيها مستوى أداء العمال بغرض رفع معدلات الإنتاج في تلك الفترات .

ب- معرفة مواعيد المباريات أو البطولة سيمكن المدرب من تنظيم الحياة اليومية للرياضي بحيث يكون إيقاعه الحيوي في أعلى مستوى له في الوقت المحدد للبطولة أو المنافسة .. وهكذا أصبح من المفيد تغير مواعيد التدريب اليومي وبما يتفق وتوقيت المنافسة (أي عند نفس توقيت المنافسة) بغية تعويد إيقاع الجسم الرياضي على هذه التوقيتات .

ج- بالإمكان تنظيم حياة الرياضي وبما يتلائم وتطوير حالته التدريبية من خلال تنظيم الإيقاع الحيوي اليومي للرياضي ، حيث النوم بانتظام وإخراج النشاط المطلوب في الوقت المناسب فضلاً عن تعويد الجهاز الهضمي للرياضي على العمل في أوقات معينة خلال مواعيد تناول الطعام .

الفصل الثالث

فسيولوجيا التدريب الرياضي

مقدمة في مفهوم علم الفسيولوجيا البايولوجي

وعلاقة علم الفسيولوجيا به

يعد علم وظائف الأعضاء (الفسيولوجي) واحداً من الفروع المهمة لعالم البايولوجي فهو (علم يهتم بدراسة ظاهرة الحياة في الكائنات الحية بشكل عام). أي بمعنى أنه يهتم بدراسة ظاهرة الحياة في الإنسان والحيوان والنبات ... وأن هذه الدراسة تشتمل كلاً من الجانب الوظيفي (الفسيولوجي) والجانب الشكلي الظاهري (المرفولوجي). حيث أن الجانب الوظيفي، يهتم بدراسة كيفية حدوث وظائف الكائن الحي المختلفة . أما الجانب الشكلي فيهتم بدراسة شكل وتركيب الخلايا و الأنسجة وأعضاء وأجهزة جسم الكائن الحي المختلفة.

نخلص من هذا أن علم البايولوجي يقوم على مجموعة من العلوم المهمة ، منها ما يهتم بالجانب الوظيفي ، ومثاله (علم الوظائف والكيمياء الحيوية)، ومنها ما يهتم بالجانب الشكلي أو البنائي ومثاله (علم التشريح ، وعلم دراسة الأنسجة " الهستولوجي " وعلم دراسة الخلية " أستولوجي " ... وما يجب أن نأخذه بنظر الاعتبار ، هو أن هذه العلوم متداخلة ومترابطة مع بعضها ، ولا يمكن دراستها بمعزل عن العلوم البايولوجية الأخرى

عليه ، نجد أن الكائن الحي ، وحدة بايولوجية (وظيفية ، بنائية) متكاملة ومترابطة تتفاعل مكوناتها لتعطي ظاهرة الحياة للكائن الحي، بما تشمله هذه الظاهرة من مظاهر حيوية تكون التمثيل الغذائي والنمو والتكاثر والتنفس والإخراج والقدرة على التفاعل مع البيئة الخارجية) ...

وينفرد الإنسان بصفة مهمة ، ألا وهي المستوى الراقى لنشاط جهازه العصبي من حيث قدرة المخ على تشكيل الأفكار والتفكير المنطقي والخيالي على حد سواء.

ما هية علم الفسيولوجيا :

يقصد بعلم الفسيولوجيا، كل ما يعنى بدراسة الوظيفة في الكائن الحي لتوضيح العوامل الفيزيائية (الحركية) والكيميائية (الحيوية) المسؤولة عن نشأة ونمو وتطور الحياة بكل أنواعها ... من الفيروس وحتى الإنسان ، حيث لكل خصائصه الوظيفية الخاصة به .

من هذا نجد أن هذا العلم يضم أقساماً متنوعة ، منها :

- | | |
|---------------------|------------------------|
| * فسيولوجيا النبات | * فسيولوجيا الفايروسات |
| * فسيولوجيا الحيوان | * فسيولوجيا البكتيريا |
| * فسيولوجيا الإنسان | * فسيولوجيا الخلايا |

لقد تطور هذا العلم نتيجة للدراسات والبحوث المستمرة في ميداني الطب والرياضة ، حيث تعتمد الدراسات الفسيولوجية في الميدان الرياضي على الملاحظة والتجريب للظواهر الحية، التي تظهر على الفرد الرياضي عبر مرحلتى الجهد (التمرين) والراحة (الإستشفاء) ، إذ فيها يتمكن الباحث وصف هذه الظواهر وتقديرها كمياً ونوعياً ... ولدراسة أي موضوع في الفسيولوجيا — ولكن دراسة القلب عند الإنسان ، ووظائفه كهدف نسعى لمعرفة (— لا بد من الإطلاع على ما تحويه من الأسئلة الآتية :

- ما هي الوظيفة التي يقوم بها القلب ؟
- كيف يؤدي القلب وظيفته؟
- ما هي العوامل المؤثرة في هذه الوظيفة ؟
- كيف تندمج (تتفاعل) وظيفة القلب بوظائف الجسم الأخرى ؟

وللإجابة ، نقول : إن للقلب وظيفة أساسية ، هي ضخ الدم إلى جميع أجزاء الجسم . ولكي يقوم بوظيفته هذه عليه إستقبال الدم الوارد إليه من جميع أجزاء الجسم أثناء فترة إتخاذ عضله (القلب) ، ثم لا تلبث هذه العضلة (عضلة القلب) أن تنبض لتدفع الدم إلى جميع أجزاء الجسم ... وهكذا يؤدي القلب عمله باستمرار . أما العوامل التي تؤثر على القلب ووظيفته، فهي كثيرة ومختلفة .. منها ما يخص الإنسان نفسه، كالعمر ، ظروف الحياة ، الإنفعالات النفسية ، الجهد البدني والرياضي ... الخ . وأخيراً، نجد أن القلب يرتبط بمعظم العمليات الحيوية في الجسم ، مثل توفير حركة الدم في الأوعية الدموية لكي ينقل إلى جميع أجزاء الجسم الأوكسجين ، والغذاء اللازم لها لإنتاج الطاقة عند الحركة والفعالية لا بل حتى عند الراحة .

فسيولوجيا التدريب الرياضي :

يعتبر فسيولوجيا التدريب الرياضي (فسيولوجيا الرياضة) من العلوم الأساسية والهامة للعاملين، في المجال الرياضي ... وحيث أنه هناك إهتماماً متزايداً لهذا العلم جاءت جهود الباحثين بكم كبير من المعلومات والحقائق الفسيولوجية المهمة ، والتي أسهمت ولا شك في تطوير عمليات التدريب الرياضي وتقنين حمل التدريب لدرجة تنسجم وتجعله ملائماً لقدرة وتحمل جسم الرياضي ، حيث الإستفادة هنا من تأثيراته الإيجابية وتجنب التأثيرات السلبية على الحالة الوظيفية والصحية للرياضي ... وهذا الأمر أوجب دراسة تأثيرات الحمل الفسيولوجي على جسم الرياضي عند تشكيل حمل التدريب، تجنباً لحدوث إصابات مرضية خلال الموسم التدريبي .

وعلم فسيولوجيا التدريب الرياضي ، يعد واحداً من الفروع المهمة لعلم الفسيولوجيا العام الذي يهتم بدراسة وظائف الجسم كافة — مما جعله أن يختص بدراسة التغيرات الوظيفية التي تحدث في الجسم نتيجة الإشتراك في أداء

التمارين الرياضية عبر عمليات التدريب الرياضي ... فهو يهتم بتحديد طبيعة وكيفية حدوث هذه التغيرات الوظيفية عبر التدريبات الرياضية سواءً كانت لمرة واحدة أو لمرات عدة.

ومما جاء آنفاً، يمكننا تعريف فسيولوجيا التدريب الرياضي ، بأنه " العلم ، الذي يعطي وصفاً و تفسيراً للتغيرات الوظيفية الناتجة عند أداء التدريب لمرة واحدة أو عند تكرار أداء التدريب لعدة مرات بهدف تحسين إستجابات الجسم غالباً " . و لإدراك ما ورد في عبارة (وصف وتفسير التغيرات الوظيفية) يمكن أن نفهم بأنها إجابات عن تساؤلات واردة ، منها مثلاً (ما ذا يحدث من تغيرات وظيفية عند الأداء الرياضي أو التدريب ؟) أو كيف تحدث هذه التغيرات نتيجة للتدريب الرياضي ؟) وللتوضيح ، نقول : يمكن وصف وتفسير التغيرات الفسيولوجية الناتجة عند أداء حمل بدائي (جهد) لمرة واحدة بأنها إستجابات متغيرة ، توصف بأنها " تغيرات مفاجئة ، مؤقتة في وظائف الجسم نتيجة أداء الحمل البدائي ثم لا تلبث أن تختفي حال إنتهاء وقت الحمل البدئي " ... ومن أمثلتها (زيادة معدل ضربات القلب ، إرتفاع ضغط الدم ، زيادة معدل التنفس ... ولا شك بأن جميع هذه التغيرات تختفي خلال عدة دقائق بعد الإنتهاء من أداء الحمل البدئي) . أما النوع الآخر من التغيرات الفسيولوجية فهو مرتبط بتكرار الحمل بدئي لأكثر من مرة واحدة (عدة أسابيع مثلاً) ، حيث هنا يمكن أن يطلق على هذه التغيرات بمصطلح (التكيف) الذي يشتمل على تغيرات وظيفية وبنائية للتدريب بحيث يتمكن جسم الرياضي من الإستجابة بسهولة لأداء التمرين (الحمل البدئي) خاصة بعد مرور فترة مناسبة من التدريب المنتظم — ومن أمثلة هذا النوع من التغيرات زيادة قدرة القلب على ضخ كميات من الدم إلى العضلات العامة مع الإقتصاد في بذل الطاقة لذلك .

العوامل المساعدة في تقدم فسيولوجية التدريب :

إن ما تحقق من نتائج مذهلة في المستويات الرياضية لم يكن وليد صدفة وإنما نتاج للتطور العلمي في العلوم المرتبطة بالتدريب الرياضي . وفسيولوجيا التدريب الرياضي واحدة من العلوم التي شملها نصيب من التطور والذي يمكن إرجاعه إلى العوامل الآتية :

١. التطور الحاصل في الأسس النظرية لتقويم الحالة الوظيفية خلال ممارسة الرياضة تساعد في استخدام طرائق جديدة في تشخيص هذه الحالة ومن اتجاهات مختلفة .

٢. إرتفاع مستوى الدراسات الفنية الطبية مكن تسجيل وظائف الجسم ليس عند الراحة فحسب وإنما تعدى ذلك في إنشاء أداء الحمل البدني .

٣. إنتشار طرائق إختبار الكفاءة الوظيفية والبدنية معملياً أو عند الأداء الميداني ساعد في إمكانية الكشف عن الإحتياطي الوظيفي لأجهزة الجسم.

٤. التطور الحاصل في الكيمياء الحياتية وعلم المناعة والمرولوجي ساعد في فتح آفاق جديدة لتطور فسيولوجيا التدريب والطب الرياضي . وتحقيق الإنتصارات الرياضية ورفع شأن بلادهم بين الدول في المحافل الدولية والقارية والأولمبية .

أهمية فسيولوجيا التدريب الرياضي

إن معرفة المعلومات الفسيولوجية من العوامل المؤثرة في إعداد برامج التدريب المختلفة ، بحيث تحقق تلك البرامج الأهداف التي وضعت من أجلها ، وبما يحقق التطور لمختلف الوظائف البيولوجية لأجهزة وأعضاء الجسم ، ويستفيد المدرب المؤهل بما لديه من معلومات وظيفية عن اللاعب في إعداد البرامج التدريبية الخاصة به وبما يتناسب مع قدراته واستعداداته، ومن المؤكد

أن اللاعب الذي يتمتع بقدرات وظيفية عالية تنعكس إيجابياً على مختلف النواحي المهارية والخطية لهذا اللاعب أثناء المنافسة .

ونوجز بعضاً من الفوائد التي يمكن أن تتحقق في هذا المجال :

١. اكتساب الصحة : ممارسة النشاط الرياضي بشكل عام سواء بغرض الوصول إلى المستويات الرياضية العالية أو بغرض شغل وقت الفراغ هي في حقيقتها دعوة إلى الصحة كما عرفت من منظمة الصحة العالمية ، لأن تلك الممارسة لا يتوقف تأثيرها الإيجابي على الصحة الوظيفية و البدنية فقط . ولكن يمتد تأثيرها إلى اكتساب الصحة العقلية والنفسية والإجتماعية أيضاً، وذلك على اعتبار أن هذه الممارسة تتم بطريقة صحية وتحت إشراف وتوجيه من قبل المتخصصين المؤهلين . وقد كشفت دراسات عديدة في مجال فسيولوجيا التدريب الرياضي على الأثر الإيجابي على أجهزة وأعضاء الجسم مثل الدوري — التنفسي — العظمي — العضلي — العصبي ... الخ . ، وعلى حالة الدم وإفراز الهرمونات وغيرها — وهذا ما نلاحظه على الرياضيين وعلى ما يتمتعون به من صحة وقدرة على مقاومة الأمراض نتيجة نشاط جهاز المناعة لدى هؤلاء الرياضيين وعلى كفاءة أجهزتهم الحيوية ، والعامل المهم في هذه الناحية هو أن تتوافر المعلومات الفسيولوجية لدى المدربين يمكنهم من مساعدة اللاعبين وإكسابهم الصحة حيث يمتد توجيههم إلى مختلف النواحي الغذائية والعادات الصحية وطرق انتقال العدوى وطرق التخلص منها وكيفية استخدام الملابس والأدوات في الأجواء الباردة والحارة وغيرها من العوامل التي تساعد على اكتساب الصحة .

٢. الإقتصاد في الجهد : في السنوات الماضية ظهرت العديد من الأدوات والأجهزة العلمية والتدريبية التي يستعملها المدربون. كما ظهرت بعض

الأدوات التي تقيس مختلف الوظائف الفسيولوجية، أثناء الراحة وعند الجهد البدني ، والمدرّب المؤهل يستطيع الاستفادة من هذه الأدوات والأجهزة في تطوير وتنمية القدرات الوظيفية والبدنية لدى اللاعبين وبما يحقق لهم الإقتصاد في بذل الجهد والمال ، وأصبح استخدام المختبرات العلمية في الكشف عن قدرات اللاعبين أمراً ضرورياً في السنوات الأخيرة حيث يمكن من خلال استخدام تلك المختبرات توجيه المسار التدريبي للاعبين بما يخدم قدرتهم على بذل الجهد والإقتصاد في إنفاق الطاقة بل وتوجيهها الوجهة الصحيحة.

٣. **تقويم حمل التدريب :** كما سبقت الإشارة أن حمل التدريب عملية القصد منها تحسين وتطوير القدرات الوظيفية والبدنية للاعبين. وحمل التدريب هو الوسيلة الرئيسية في تحقيق ذلك. ويعتبر حمل التدريب هو المحور الرئيسي الذي يعتمد عليه المدرّب في إعداد برامج التدريب ولا بد أن يتناسب هذا الحمل مع قدرات واستعدادات اللاعبين حتى يحقق أهدافه، ومن خلال قياس الوظائف الفسيولوجية يمكن التعرف على مدى مناسبة هذه الأحمال التدريبية أو عدم مناسبتها وبالتالي يمكن تقويمها أولاً بأول .

وعلىنا أن نتأكد من أن ما نراه من قدرات بدنية ومهارية وخطئية لدى بعض اللاعبين العالمين إنما هي في حقيقتها انعكاس طبيعي لمدى ما يتمتعون به هؤلاء اللاعبون من قدرات فسيولوجية عالية وبالتالي فهم قادرون على تحقيق أفضل الأرقام أو المستويات المهارية أثناء المنافسات المختلفة . وما كان هؤلاء اللاعبين من القدرة على الوصول إلى مثل هذه المستويات ما لم يكن مدربوهم قد اعتمدوا في التخطيط لبرامج تدريبهم وتقويم الأحمال التدريبية على القدرات الوظيفية .

٤. التدرج في التدريب : يعني ذلك وضع برنامج تدريبي وفقاً لنظام

معين على مدى موسم رياضي ودورة لمدة أسابيع أو تدرج لعدة مواسم رياضية وذلك عن طريق الموازنة بين الشدة والحجم وفترات الراحة ويجب في فترات التدريب الأولى البدء بمؤثرات ضعيفة نسبياً ثم تزداد بعد ذلك، والأسباب الفسيولوجية لذلك هي أنه لزيادة القدرة البدنية يجب تدريب الإنعكاسات الشرطية وتثبيتها ، لذلك يجب أن يزداد حمل التدريب بالتدرج أي لا يكون هناك زيادة كبيرة في الحمل والتدرج في التدريب يتطلب دراسة وافية عامة شاملة بسبب مستلزمات المرحلة العمرية المختلفة خاصة بالنسبة إلى الأطفال والناشئين حيث يجب تناسب الحمل المستخدم مع المرحلة العمرية مع الإنتباه على عملية التدرج في التدريب، فزيادة مستوى الرياضي لا يحدث إلا تدريجياً، وعامل الزمن أمر ضروري لتقدم الأعضاء في أدائها الوظيفي وتغيرها الشكلي . إن التدرج في التدريب يؤثر بشكل منظم على الجهاز الدوري والتنفسي والحركي وتحقيق التكيف.

إن تطوير القوة العضلية أو السرعة أو التحمل لا تحدث في فترة قصيرة بل تحتاج إلى وقت طويل ، ويختلف مقدار هذا الزمن طبقاً لدرجة التنمية المطلوبة ، فكلما تقدم المستوى تطلب الأمر مزيداً من الوقت لزيادة تنمية الصفات البدنية ، ويبدو أن تطوير الصفات البدنية يحدث تدريجياً، بيد أنه بصورة غير منتظمة ، فمثلاً أن متوسط تطوير القوة العضلية في الربع الأول من الوحدات التدريبية يتجاوز أكثر من نصف المجموع الكلي لتطوير القوة العضلية عقب نهاية وحدات التدريب الكاملة ، كذلك يظهر أن الربع الأخير من وحدات التدريب يكون أثره قليلاً جداً يكاد لا يظهر ، وهناك قواعد تربوية يتطلب الإنتباه عليها عند استخدام مبدأ التدرج في التدريب وهي :

- من البسيط إلى المعقد ..
- من السهل إلى الصعب .
- من المعروف إلى المجهول (المجهول) .

ويتم تقسيم الحركة بواسطة تبسيطها عند استخدام مبدأ من البسيط إلى المعقد عند التدريب على اكتساب فن الأداء الحركي للفعالية ، فضلاً عن بساطة الحركة بالنسبة للناشئين والمتقدمين. كذلك يتطلب من المدرب تبسيط شروط الحركة الخارجية بواسطة مبدأ الانتقال من السهل إلى الصعب حيث يتم استخدام أدوات ووسائل مساعدة عند أداء الحركة الصعبة أو استخدام أدوات أقل وزناً من أداة السباق. فمثلاً يستخدم القرص والثقل والمطرقة والرمح أقل وزناً من وزن أداة السباق أو استخدام أدوات أقل من ارتفاع السباق كالموانع المنخفضة وعارضة القفز مما يؤدي إلى سهولة عملية التعلم ، ويتم أحياناً تعلم الحركة عن طريق أدائها بصورة بطيئة فمثلاً يتم تعليم الخطوات الخمسة في رمي الرمح من المشي أولاً ثم الهرولة وأخيراً الركض الذي يشبه حركة السباق . أما بالنسبة إلى أداء الحركات بقاعدة الحركة المعروفة فتتمضي البدء بالحركات التي تم مزاولتها من قبل الرياضي أولاً واعتبارها أساساً للحركات الجديدة .

٥. التكامل بين الصفات البدنية : يرتبط بتطوير الصفات البدنية من وجهة النظر البيولوجية بعضها البعض الآخر في مضمون أية عملية من عمليات التنمية والتطوير لأن مختلف المتطلبات الوظيفية والعضوية للرياضي تعد وحدة متكاملة تعمل بارتباطها ببعض الآخر ولا يمكن فصل أحدهما، لقد أكدت الدراسات الارتباط الوثيق بين مختلف الصفات البدنية ، فمثلاً لا يحدث التطوير في صفة واحدة من الصفات البدنية ، فعند تطوير القوة يجب تنمية الصفات البدنية الأخرى .

فالوصول إلى أعلى درجات التطور لمختلف الصفات البدنية يتطلب الإنتباه على عامل التنمية الشاملة لجميع الصفات البدنية المختلفة ، وهي تعني لا بد من تحسين وتطوير وظيفة كل عضو من الأعضاء المختلفة وتضمن نشاطه الحركي . فمن الضروري إعداد مختلف ظروف التطور الشامل المتزن لمختلف الصفات البدنية ، نظراً للأهمية القصوى في اتقان مختلف أنواع الفعاليات الحركية ، وبذلك تزيد الأهمية الوظيفية لكل عضو من أعضاء جسم الرياضي.

توجيه اللاعبين : من خلال فسيولوجيا التدريب الرياضي وإجراء الاختبارات الوظيفية المختلفة يمكن توجيه اللاعبين إلى الرياضات والألعاب التي تتمشى مع قدراتهم واستعداداتهم نظراً لأن اللاعبين وخاصة الناشئين لا يتساوون في تلك القدرات والاستعدادات ، من هنا فإن عملية الاختيار والتوجيه يجب أن تعتمد في مراحلها الأولى على عدد من الاختبارات الوظيفية بالإضافة إلى الاختبارات المهارية والحركية ، وهذا ما تتبعه الدول المتقدمة رياضياً

أثر التدريب الرياضي على المتغيرات الوظيفية .

ليس بالضرورة إمكان ملاحظة التغيرات الناتجة عن التدريب من الناحية الوظيفية بالعين المجردة، من خلال متابعة تأثير برنامج تدريبي واحد، فالتدريب تأثيره الخاص ومظاهره الناتجة عن تنفيذ برنامج يستخدم تمارينات معينة تتصف بالخصوصية إلى حد كبير، فالزيادة الناتجة في الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين بعد برنامج تدريبي يستمر لمدة تسعة أسابيع باستخدام الأرجوميتر، تقل كثيراً عما يحدث في حالة ما إذا كان البرنامج معتمداً على تمارين الجري والسباحة والتجديف والدراجات ، هذا بالإضافة إلى أن التغير في طبيعة أداء التمرين الواحد كالجري مثلاً يؤدي إلى اختلاف معدلات التغير في هذه الخصائص، فالبرامج المعتمدة على العدو تختلف عن البرامج التي تعتمد

على الجري لمسافات طويلة من حيث نسبة تراكم حامض اللبنيك (اللاكتيك أسد) في الدم والعضلات ومعدلات الإستفاذ وإعادة بناء جلايكوجين العضلات.

وللتدريب تأثيره الخاص على المجموعات العضلية المعينة بالتمارين المستخدمة ، فتدريب عضلات الذراعين لا تظهر آثاره بشكل ملحوظ على عضلات الرجلين ، إلا أن تدريب المجموعات العضلية قد يؤثر على استخدامات هذه المجموعات في الأنماط الحركية المشابهة لطبيعة أداء التمرين ، بمعنى أن للتدريب تأثيره على الأنماط المتشابهة إلى حد ما ، إلا أنه يجب الأخذ في الاعتبار أهمية تصميم برامج التدريب واختيار أنواع التمرينات التي تتشابه والتركيب الديناميكي للأداء المهاري المطلوب الإعداد البدني من أجله .

وبشكل عام كلما طال زمن التدريب وزاد عدد الوحدات التدريبية في البرنامج وزادت شدة التدريب ، كلما كان معدل التغير المطلوب في حالة التكيف البدني أكبر، إلا أنه يجب الأخذ في الاعتبار بأن هذه القاعدة لا تنطبق على جميع المتغيرات المطلوب التأثير فيها . فاستخدام التدريب الفكري لا يؤثر على الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين ، سواء بزيادة عدد الوحدات التدريبية (من ٢ _ ٤ وحدات أسبوعياً) أو بطول زمن التدريب (من ٧ - ١٣ أسبوعاً) ، حيث وجد أن العوامل المؤثرة في رفع الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين في مثل هذا النوع من التدريب هو شدة الحمل وهذه الحقيقة تظهر أيضاً في استخدام التدريب المستمر على الرغم من أنه لا يمكن تجاهل دوام الحمل أو دوام المثير.

كما أثبتت العديد من الدراسات أن توالي الوحدات التدريبية وطول زمن التدريب لها تأثير مباشر على انخفاض معدل ضربات القلب أثناء العمل .

أما بالنسبة للفرق بين الجنسين في معدلات التغير التي تحدث نتيجة للتدريب فلم تتوفر دراسات كافية عن هذه الفروق باستثناء ما أفادت به دراسة تبتون وسيكر Tipton & Scheuer ١٩٧٧ والتي أفادت بأن معدلات تضخم عضلة القلب في السيدات تزيد عنها في الرجال في حين أن وزن الكتلة العضلية في الرجال يتغير بمعدلات أكبر عنه في السيدات . وفي كلتا الحالتين يؤثر السن في القدرة على بذل الشغل ، وللتدريب تأثيره المتباين بتفاوت السن .

ويؤدي التدريب الرياضي إلى تحقيق كفاءة وقدرة ضخ الدم وزيادة سريانه إلى العضلات العامة وإمدادها بالطاقة والأوكسجين حتى يتمكن الرياضي من الوصول إلى مستوى أداء أفضل ، وعند أول حركة للعضلة ستظهر الحاجة إلى كمية من ثلاثي فوسفات الأدينوزين ATP وسوف يتم تعويض هذه الحاجة بطريقة لا هوائية ، حيث تحصل عملية تحلل الكلو كولييز بصورة سريعة بطريق لا هوائي لغرض إعادة (ATP)، وتستمر هذه العملية في البداية وتكون هي الأكثر تفاعلاً ثم تبرز تدريجياً الطرق الهوائية ، أي طريق الأكسدة المصحوبة بالفسفرة ، ومن ثم تغطي هذه الطرق التأكسدية وتقوم بتغطية حاجة العضلة للطاقة عند استمرار التدريب، حيث تحصل حالة التوازن ، أي توازن بين ما يستهلك وما يعاد بناؤه من ATP بالطرق الهوائية .

ومن الجانب البايولوجي يعتبر التدريب الرياضي عملية ملائمة للأحمال والنشاطات العضلية الشديدة والتي قهبي له قوة عضلية متطورة عند ممارسة التدريب الشديد خلال جري المسافات الطويلة . إن هذه التغيرات هي في الأساس تغيرات بيوكيميائية ويكون من الطبيعي دراسة هذه التغيرات التي تظهر تحت تأثير التدريب ، كما لا يمكن أن تقتصر على التغيرات التي تحصل في العضلات فقط ، بل تشمل التغيرات أيضاً في الدم و الأنسجة والأجهزة الوظيفية الأخرى كالجهاز الهضمي والكبد والقلب والجهاز المركزي .

بناءً على ذلك ينبغي أن تؤخذ الأسس البيوكيميائية لمبادئ التدريب الرياضي بنظر الاعتبار ، حيث أن المبادئ الأساسية للتدريب الرياضي هي :

- ١ . إعادة التدريب .

- ٢ . المثابرة و الانتظام في إجراء التدريب .

- ٣ . العلاقة الصحيحة بين الحمل والراحة .

- ٤ . الزيادة التدريجية للإجهاد .

إن المصدر الغذائي الأولي لعملية الأكسدة هذه هو الكلايكوجين ، وعند استمرار التدريب الرياضي سوف لا يقتصر مصدر الطاقة على الكلايكوجين السهل الاستخدام ، بل على ما يحويه الدم من الحوامض الشحمية الحرة ، و الجلوكوز بعد أن تنتقل إلى خلية العضلة ، أما البروتينات والحوامض الأمينية فلا تعتبر مصادر مباشرة رئيسية للطاقة .

إن الرياضي يعتمد في سباق المسافات القصيرة والطويلة على إعداد الجزء الأكبر لمصدر الطاقة ATP من خلال الطريقة اللا هوائية أثناء العدو وفي بداية ونهاية السباق ، بينما يكون المصدر الأكبر لإعادة بناء ATP خلال الجزء المتوسط في مسافة السباق يعتمد على الطريقة الهوائية ويلاحظ أن سباقات المضمار بين عدو ١٠٠ م وجري المسافات الطويلة تختلف فيها نسبة الاعتماد على الطريقة الهوائية و الا هوائية حيث تقل نسبة الطريقة الا هوائية كلما زادت مسافة السباق ، ومن ثم يزيد الاعتماد على الطريقة الهوائية والعكس .

ويلاحظ في الشواني الأولى من التدريب على تمرينات السرعة عدو ١٠٠ متر لا يحصل بناء اللاكتات على الرغم من وجود الطريق اللا هوائي حيث تحصل الطاقة على حساب ثلاثي فوسفات الأدينوزين المخزون في العضلة و يبرز الطريق التأكسدي كلما طالت فترة الإجهاد، ويزيد الاعتماد على أيض الكربوهيدرات ثم الشحوم بالطريق الهوائي ، وهذا بالطبع لا يكون مصحوباً

يزداد حامض اللاكتيك في الدم ، لأن هذا الأخير سيحرق بوجود الأوكسجين . لذا نستنتج أن العمليات الكيميائية التي تحصل في العضلة عند نشاطها (من تحلل وإعادة بناء ATP إلى عمليات الأيض) ، تكون مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بشدة الحمل ومدة التحمل .

إن مصدر الطاقة لا يكون فقط متعلقاً بنوع التدريب الرياضي في عدو ١٠٠ متر وجري ٣٠٠٠ متر بل كل التغيرات الكيميائية التي تحصل في الأجهزة الوظيفية حيث ترتبط بطبيعتها وشدةها بنوع التدريب وطبيعة التمرينات .

الجدول التالي يبين إنتاج الطاقة حسب نوع وشدة الحمل نقلاً عن صفاء المرعب

نوع الشدة	الفترة الزمنية لإستمرار التدريب	الطاقة	بناء اللاكتيك
١. شدة عالية	١٥ — ٢٠ ثانية	Pc - ATP	-
٢. شدة لفترة قصيرة	٥٠ ث — ٢ دقيقة	+ كربوهيدرات (تحمل كليكوليزه كاربوهيدرات)	++
٣. شدة لفترة متوسطة	٢ — ١١ دقيقة	الغالب كربوهيدرات	+
٤. شدة لفترة طويلة	١١ — ٦٠ دقيقة	كربوهيدرات و شحوم	-
٥. شدة لفترة طويلة	٦٠ دقيقة فما فوق	الغالب شحوم مع أجسام كيتونية	-

يظهر من خلال الجدول أعلاه أن نوع الشدة والفترة الزمنية ومقدار الطاقة وبناء اللاكتيك يرتبط الواحد بالآخر، فكلما كانت شدة التمرين عالية زاد مقدار استنزاف الطاقة ، وأدى ذلك إلى زيادة حامض اللاكتيك ، كما أن الفترة الزمنية للجهد المبذول يؤدي إلى استنزاف نسبة الطاقة وبناء حامض اللاكتيك، والمواد الكربوهيدراتية والدهون تعتبر المصدر الرئيسي لإنتاج الطاقة أثناء الجهد ، وتجدر الإشارة إلى أنه كلما زادت شدة الحمل وقلت فترة الدوام كان المصدر الرئيسي للطاقة هو المواد الكربوهيدراتية والعكس صحيح ، أي أنه في حالة انخفاض الشدة وطول فترة دوام الحمل فإن الدهون تصبح الوقود الرئيسي للطاقة.

الأسس الفسيولوجية العامة

عند أداء أي جهد بدني تتغير مكونات البيئة الداخلية للجسم ومنها مكونات الخلية ، السوائل الجسمية . مقابل هذا يسعى الجسم جاهداً لإبقاء حالة الثبات عند هذه البيئة على الرغم مما يتعرض له من تغيرات ... كل هذا يتم بناءً على بعض الأسس، ... الفسيولوجية العامة ، ومنها :

١. الجسم (وحدة وظيفية متكاملة :

تعتبر الخلية ، الوحدة الحية لجسم الكائن الحي ، ويتكون هذا الجسم من مجموعة من الخلايا ذات المزايا المشتركة وظيفياً على الرغم من التباين في أشكالها (تحتاج إلى الغذاء للمحافظة على حياتها ، والأكسجين لتحرير الطاقة). ومجموعة الخلايا بدورها تشكل نسيجاً، وأن مجموع هذه الأنسجة يشكل عضواً من أعضاء الجسم . وقد تشترك هذه الأعضاء للقيام بوظيفة معينة كالـ (التنفس ، الدوران للدم ... الخ مثلاً). وبهذا

تشكل الأعضاء جهازاً معيناً، كما (الجهاز الدوري أو التنفس أو العصبي) وأن هذه الأجهزة تعمل معاً لتشكيل وحدة واحدة في ذلك العمل .

٢. سوائل الجسم :

تشكل السوائل (٦٥%) من وزن الجسم ، ومعظمها تحويه الخلايا ، والباقي يكون خارجها. وبالإمكان أن نطلق على السائل داخل الخلايا بالبيئة الداخلية. وقد يختلف السائل الخارجي عن الداخلي بما يحتويه من أشياء ... فعند سائل الخلية الداخلية ، نجد كميات كبيرة من أيونات البوتاسيوم والمغنيسيوم والفوسفات ، بينما نجد السائل خارج الخلية كميات كبيرة من أيونات الصوديوم والكلوريد والبيكربونات فضلاً عن غذاء الخلية كالأوكسجين والكلوكوز والأحماض الدهنية مع المخلفات للخلايا وكذلك ثاني أكسيد الكربون ، التي تطرح خارج الجسم .

٣. الإستقرار التجانسي :

وهو ما يصطلح عليه للتعبير عن المحافظة على النباتات وإستقرار ظروف البيئة الداخلية للجسم . حيث تعمل التغيرات الوظيفية لأجهزة الجسم على تقليل الضغط البدني عند القيام بمجهود معين من خلال عمليات التدريب الرياضي ... ومثالها ، التدريب الرياضي يؤد إنقباضاً عضلياً، وهذا بدوره يضغط على الأوكسجين في داخل الجسم مما يستدعي زيادة في معدل التنفس والدوران لتوفر كميات كبيرة من الدم المحمل بالأوكسجين تخفيفاً للضغط الحاصل .

٤. التغذية الراجعة السلبية :

عندها تقوم وظائف الجسم للمحافظة على الإستقرار التجانسي ، فمثلاً أثناء التدريب يحدث نقص في السكر بالدم . هذا الأمر يستدعي من البنكرياس أن تفرز هرمون (الكيلوكوجين) الذي يؤدي إلى زيادة

مستوى السكر الكلوكوز في الدم من مخزون الكبد ليصبح مستوى السكر في الدم بحالة إستقرار تجانسي .

الخلية :

تعد الخلية أصغر وأبسط وحدة منظمة في الجسم . وجسم الإنسان يحتوي على ملايين من الخلايا الحية ذات الوظائف والأشكال والتراكيب المختلفة والمعقدة التنظيم. فمثلاً نجد أن خلايا الدم الحمراء قرصية الشكل ، ووظيفتها نقل الأوكسجين من خلايا الدم إلى أنحاء الجسم ، في حين تكون كريات الدم البيضاء كروية الشكل ، ووظيفتها حماية الجسم من الأمراض (المناعة) . والحال هذا نجده في الخلايا العصبية ، حيث الاختلاف في الشكل والتركيب ... وحيث أن العديد من الوظائف الغريزية (فسيولوجية) المتكاملة تحدث في الخلية ، عليه نجد أن فاعلية مختلف أجهزة الجسم تعتمد على وظيفتها خلاياه المكونة لهذه الأجهزة . وعلى هذا الاعتبار نجد تشكل وحدة ووظيفة لكل الكائنات الحية .

أقسام وتركيب الخلية :

١ . السايتوبلازم (الهيولي أو المادة الحية) :

وهي مادة سائلة صافية مكونة قالباً للخلية ، حيث تشغل القسم الأعظم من الخلية . وتحتوي هذه المادة على عدد من العضيات ذات التراكيب المنظمة والمعقدة ، والتي تلعب دوراً حيوياً في فعالية الخلية .

٢ . أجسام كولجي :

وهي عبارة عن تجمع الأنابيب و الحويصلات الغشائية على شكل شبكة رقيقة من الليفيات الواقعة اعتيادياً قرب النواة ، حيث تكون مسؤولة عن مختلف التفاعلات الكيميائية الحيوية المهمة للخلية ، كالإفرازات مثلاً.

٣. الأجسام الحبيبية :

وهي أجسام على شكل خيوط قصيرة منتشرة في السايروبلازم ، وهي مهمة في عملية التمثيل الغذائي ، حيث تكون مركزاً لتوليد الطاقة في الخلية .

٤. الليفيات :

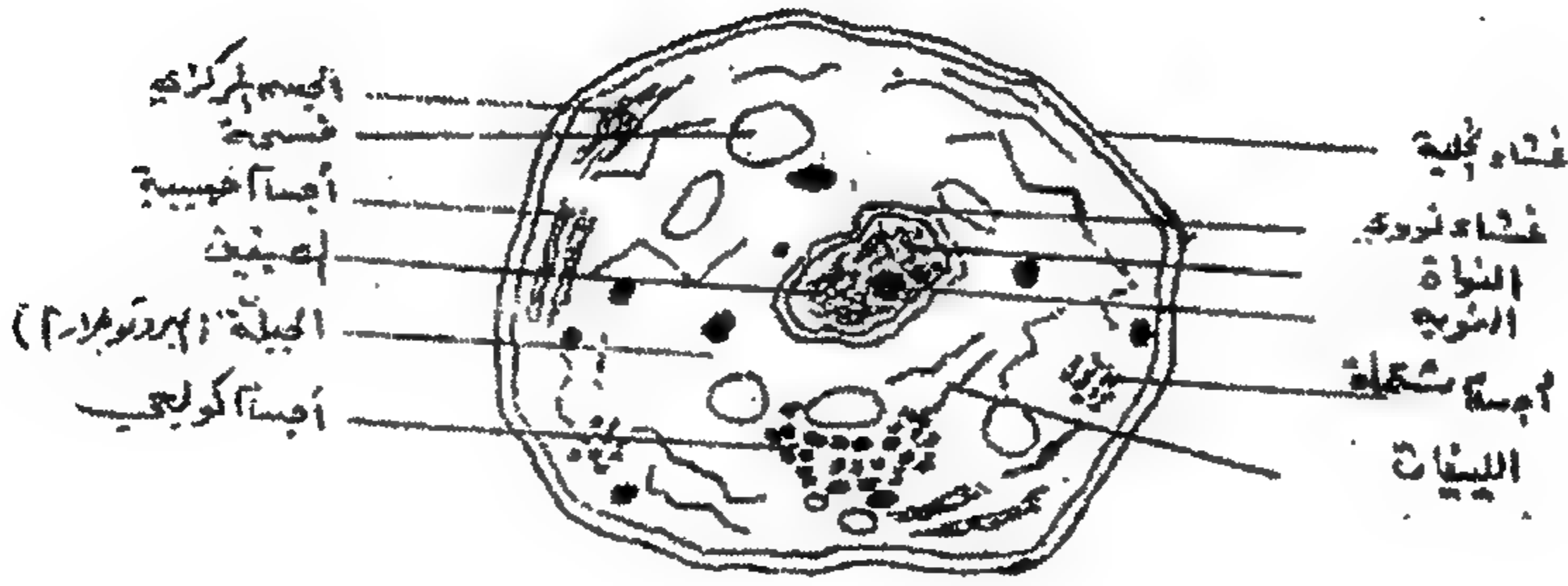
وهذه تكون على شكل شبكة أو خطوط متوازية . ويمكن أن نجدها في خلايا الأنسجة العضلية وفي خلايا الجهاز العصبي .

٥. الفجوات :

ويمكن أن نجدها على شكل فسحات صغيرة ، خاصة في الأحياء وحيدة الخلية.

٦. الأجسام المشتملة :

وهي عبارة عن أجسام على شكل حبيبات .



((خلية حيوانية))

تحتوي المادة الحية (السايروبلازم) لمعظم الخلايا على إسطوانتين قصيرتين تدعى كل منهما بالجسم المركزي، ويوجد الجسم المركزي في طرف الخلية ، ويحوي بداخله على نقطتين غامقتي اللون . وهذه الأجسام لها وظيفة تحريك العرى اللوثية

(الكروموسومات) أثناء إنقسام الخلية .

يوجد مركز المادة الحية (السائتوبلازم) على جسم كروي الشكل هو النواة . والنواة كتلة كروية أو بيضوية الشكل محاطة بغشاء رقيق ، يسمى النووي، يفصلها عن المادة الحية ، وهو غشاء نفوذ متكون من طبقتين بينهما فراغ. إن الغشاء النووي غير كامل ، بل تتخلله ثقبوب مسدودة هي الأخرى بغشاء رقيق متجانس . وتحتوي النواة على شبكة من الخيوط الرقيقة تسمى ب (الصبغين) ، وهذه تحتوي على الصفات الوراثية (الجينات) للأجيال ، وعند إنقسام الخلية ينشطر الجسم الصغير إلى عدد من الأجسام تسمى بالعري اللوئية (الكروموسومات) ، حيث تتكون من هذه العري ، وإليها ترجع كل الصفات والخصائص الفردية للكائنات الحية. فإذا ما إنقسمت الخلية إلى خليتين جديدتين ، تنقسم هذه العري إلى قسمين متساوين بالطول والكمية ، وكذلك حال النواة ، حيث هي أيضاً تنقسم إلى نواتين لكل خلية واحدة ، ولكل نواة نوية تتواجد فيها.

يحيط بالخلية من الخارج غشاء ذو تركيب رائع، يسمى بالغلاف . إن لهذا الغلاف تركيبة الخاص وقابليته الإنتخابية على تغيير خاصية النفوذ من خلاله، فضلاً عن صفة نصف النفوذية ، التي تسمح لبعض المواد بالمرور من خلاله وتمنع غيرها من ذلك. ومما تجدر الإشارة إليه ، هو أن النفوذية تكون للأيونات والجزيئات حسب طبيعتها دون حجمها ، وأن هذه الخاصية الإنتخابية لغشاء الخلية تتبع النسيج الواحد في الكائن الحي ... والغشاء الخلوي مرن ومطاط جداً ، له خصائص مشتركة في جميع الخلايا، منها تكون من البروتينات والدهون . وله طبقتان، هما الخارجية والداخلية . والخارجية تقابل الوسط المائي الذي يغمر الخلية ، وقد يحاط بالجلد عند الإنسان والقشرة عند الحيوان ... وتأخذ الخلايا ، الأوكسجين والمواد الغذائية الضرورية

للأداحة من هذا السائل ، وتطرح إليه الفضلات . والسائل الخارجي يشكل (٣/١) من سوائل الجسم الكلي .

إن البروتوبلازم (الجبلة) هي المادة الأساسية لبناء الخلية ، وهي سائل غروي متكون من بروتين وكميات أقل من السكريات والدهون والأملاح، مثل الصوديوم ، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنيسيوم ، ... وغيرها) بوسط مائي وظيفته القيام بكل الفعاليات الحيوية للخلية ، منها إستلام المنبه (كهربائي ، كيميائي ، حراري، فيزيائي ، ... الخ) . وينتقل البروتوبلازم خلال الخلايا المنبه، حيث له قابلية التقلص من تأثير المنبه، وهي متطورة في الجهاز العضلي . كما أن له قابلية النمو وإعادة بناء الأنسجة ، فضلاً عن إنتاج مختلط الأنزيمات والهرمونات مع إجراء عملية التمثيل الغذائي (تغير كيميائي يحدث في الأنسجة لتحرير الطاقة والحرارة من الغذاء) .

بقي أخيراً ، نقول : أن لجميع خلايا الجسم خاصية التكاثف والتعويض ما عدا الجهاز العضلي والجهاز العصبي، حيث تعوض بنسيج ليفي رابط ...

النسيج :

تتكون بعض الكائنات الحية من خلية واحدة ، تؤدي جميع الوظائف لإستمرار حياتها . أما الكائنات المعقدة فيتتركب جسمها من أنواع كثيرة من الخلايا المتباينة في الشكل و الوظيفة. ويطلق على كل مجموعة من الخلايا المتخصصة في أداء وظيفة معينة بالنسيج. من هذا نجد أن النسيج عبارة عن " مجموعة من خلايا متشابهة إلى حد ما ترافقها مادة بين خلوية (مادة بينية) قليلة أو كثيرة وتقوم بوظيفة خاصة " .

والأنسجة لها من الأنواع والأشكال ما يميزها عن بعضها لكل من الكائنات الحية . فمثلاً نجد أن أنواع الأنسجة النباتية ، كالآتي :

١. الأنسجة المولدة (الإنشائية) : وهي التي يحدث فيها تكوين خلايا

جديدة ، ولم يتم فيها التخصص بعد.

٢. الأنسجة الدائمة : وهي التي تتوقف خلاياها عن الانقسام وتصبح

متميزة بشكل يلائم تخصصها الوظيفي . ويمكن أن نجدها بنوعين هما :

أ — الأنسجة الدائمة البسيطة ... ومثالها (البشرة ، النسيج الحشوي،

النسيج السائد، النسيج الفليني ... الخ).

ب — الأنسجة الدائمة المعقدة ... ومثالها (الخشب ، الماء ...).

في حين يمكن أن نجدها متضمنة أربعة أنواع من الأنسجة عند الحيوان،

وهي كما يلي :

١. الأنسجة الطلائية (الظهارية) : ووظيفتها (الإفراز، الوقاية ،

الإخراج، التكاثر، الامتصاص ...)

٢. الأنسجة الضامة (الرابطة) : وظيفتها (ربط وضم التراكيب المختلفة

في الجسم مع قيامها بالإسناد والدعم).

٣. الأنسجة العضلية : وظيفتها (المسؤولية التامة عن حركة الأعضاء في

الجسم).

٤. الأنسجة العصبية : وظيفتها (نقل الإيعازات العصبية إلى أجزاء

الجسم).

التشكل في الكائن الحي :

يقصد بالتشكل ، العملية المعنية بتكوين الفرد منذ أن كان بيضة مخصبة

(زايكوت) ولحين اكتمال تكوين أعضائه الجسمية متعدياً بذلك إلى أبعد من

هذا الأمر حيث حدوث العديد من التغيرات الملحوظة حتى بعد تكوين

الأعضاء الأساسية . ولبيان أهم العمليات المعنية بالشكل نوضحها بالآتي :

١. التفليج : ويقصد بها سلسلة الانقسامات الخيطية المتكررة التي تعانيها البيضة المخصبة ، والتي تؤدي إلى تكوين عدد من الخلايا المستقلة دون حدوث أي نمو (أو يكون ضئيلاً عند هذه المرحلة) .

٢. النمو : وهو الزيادة في الوزن ، التي تحصل في البيضة المخصبة بعد التفليج ، والتي تبلغ بلايين المرات ، لا بل آلاف البلايين في عدد الخلايا عندما يصل الكائن الحي مرحلة البلوغ .

٣. التمارين : عند نمو الكائن الحي يصبح لديه العديد من الخلايا المتميزة لا في عددها حسب وإنما يتعدى ذلك إلى أنواعها ، فالخلايا العصبية مثلاً تختص بنقل المؤشرات العصبية ، والخلايا العضلية تمتلئ ببروتينات التقصص ... وهكذا غيرها .

٤. التعضي (تكوين الأعضاء) : إن البيضة المخصبة التي تتفليج وتنمو وتتمايز لا تكون جنينياً إلا إذا حدثت عملية تكوين الأعضاء ... إذ تنتظم الخلايا في الحيز الموجودة فيه على شكل أنسجة ، والأنسجة على شكل أعضاء بأشكال وأحجام مناسبة .

فسيولوجيا أجهزة وأعضاء الجسم

أشرنا فيما سبق إلى أن جسم الإنسان يتكون من خلايا متجمعة مع بعضها البعض على شكل أعضاء مختلفة . وأن مجموع هذه الأعضاء تكون أجهزة وظائف الجسم . عليه فإن القلب والأوعية الدموية والدم تكون الجهاز القلبي الوعائي ، وأن الرئتين والجاري الهوائية والعضلات التنفسية تشكل الجهاز التنفسي . أما الجهاز الهضمي فإنه يحول الأغذية المأخوذة عن طريق الفم إلى شكل بسيط مناسب للنمو ولإصلاح الأنسجة التالفة وإنتاج الحرارة والطاقة . وتطرح الفضلات من الجسم عن طريق الجهاز البولي . وهذا الجهاز يتكون من الكليتين اللتين تكونان البول ، حيث يمر من خلال الحالبين إلى المثانة .

وبعد فترة خزن وقتية فإن هذه الفضلات تطرح خارجاً مذابة في الماء عن طريق الإحليل كبول .

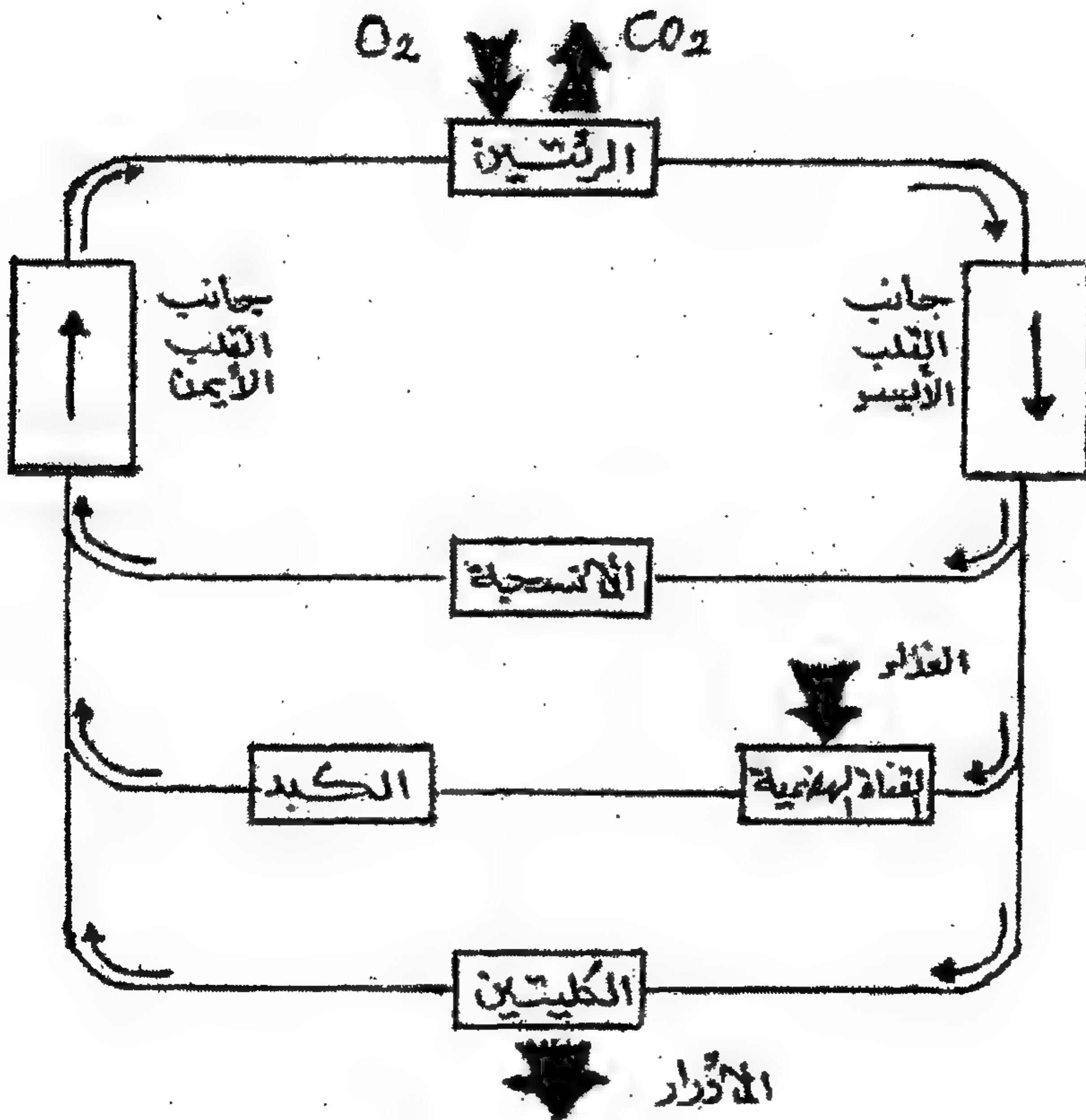
تسيطر على وظائف الجسم أجهزة سيطرة تتكون من قسمين : فالغدد الصماء تنتج الهرمونات (الرسل الكيميائية) ، حيث تدور في الدم لتؤثر في عضو بعيد في الجسم ، بينما ينقل الجهاز العصبي المعلومات (المثيرات و المحفزات) عن طريق الأعصاب على شكل نبضات عصبية . إن الجهاز العصبي المحيطي يكون عادة تحت سيطرة الجهاز العصبي المركزي ، والذي يتكون من الدماغ والحبل الشوكي . ويبقى السم دوماً على معرفة بالمحيط الخارجي عن طريق الأعضاء الخاصة للرؤية والشم والسمع والتذوق .

الجهاز القلبي الوعائي :

حتى نسلط الضوء على وظائف الأجهزة الجسمية للفرد الرياضي . لا بد لنا من أن نتعرف على عامل مهم في تشكيل حياة هذا الفرد واستمراره فيها ، ألا وهو الجهاز القلبي الوعائي . فهو الجهاز الناقل في الجسم ، حيث يحمل الأوكسجين وينقله من الرئتين إلى الأنسجة المختلفة في الجسم ، ويحمل ثاني أوكسيد الكربون من الأنسجة المختلفة ناقلاً إياه إلى الرئتين بغية التخلص منه عن طريق التنفس (الزفير) ، وكذلك يحمل الأغذية المختلفة بعد تحويلها إلى شكل مبسط وينقلها من القناة الهضمية إلى خلايا الجسم لتستخلص ما تحتاجه من هذه المواد الغذائية للنمو والطاقة . وعليه فإنه عندما ينقل تجهيز الدم لجزء من أجزاء الجسم فإن عملية إعمار النسيج التالف في هذا الجزء ستأخر . وهو أيضاً ينقل الفضلات من الخلايا المختلفة في أنحاء الجسم إلى الكليتين لكي تتخلص منها في البول . وهو ينقل الهرمونات من الغدد الصماء إلى الأعضاء المختلفة في الجسم ، وأخيراً فإنه يحمل الحرارة من الأجزاء المولدة لها لينقلها إلى الجلد كي يتخلص عن طريقه مما هو زائد عن حاجته .

مما ورد أعلاه ، نخلص إلى أن الجهاز القلبي الوعائي يشكل جهازاً ناقلاً من وإلى جميع أجزاء الجسم ، فهو يحمل :

١. الأوكسجين وثنائي أوكسيد الكربون.
٢. الفضلات إلى الكلية لإبرازها في البول .
٣. الغذاء.
٤. الهرمونات.
٥. الحرارة .



• الجهاز القلبي الوعائي " الجهاز الناقل في الجسم "

القلب:

يعد القلب من أهم عضلات جسم الإنسان من حيث الأهمية ، وقد تأتي بعده في هذه الأهمية عضلة التنفس الرئيسية (عضلة الحجاب الحاجز). والقلب مضخة تدبر الدم في جسم الإنسان ، فهو مصدر الطاقة المسببة لحركة الدم في الأوعية الدموية ، إذ يأتي إليه الدم من جميع أجزاء الجسم لكي يقوم بدفعه خلال الأوعية الدموية مرة أخرى .

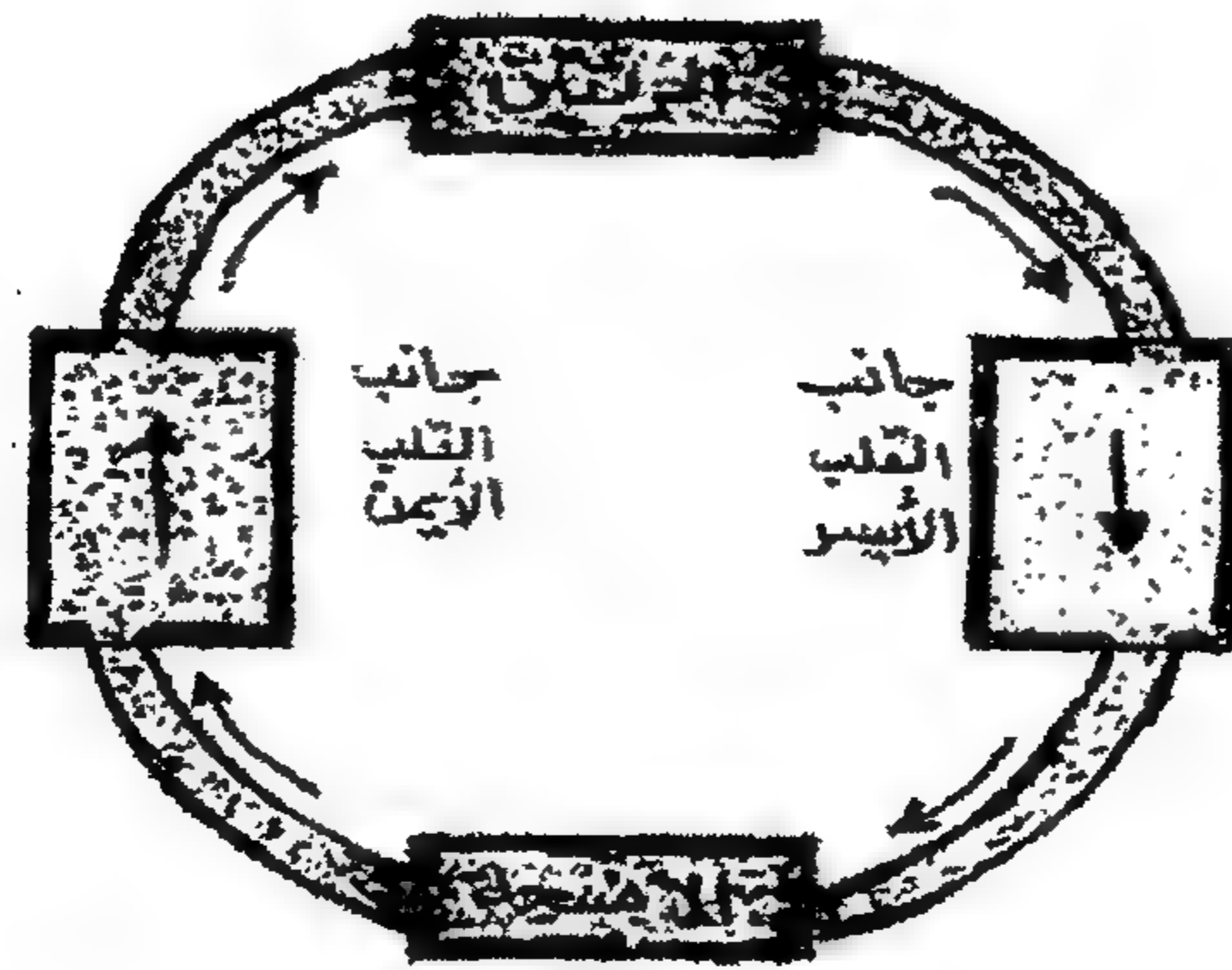
من هذا نجد أن لا غرابة في القول ، باعتبار القلب عضو من أعضاء الجهاز الدوري حيث تقوم الأوعية الدموية المندفع منه على جميع أجزاء الجسم. ويساعد القلب على القيام بوظائفه الطبيعية تركيبية وخصائص نسيجه العضلي ، إلا أنه من المفيد أن نذكر هنا أن القلب يقوم بضخ الدم في جسم الإنسان منذ أن كان جنيناً في بطن أمه ويستمر في عمله بعد ولادته، حتى وفاته.

آلية عمل القلب :

أشرنا فيما سبق أن القلب يعد المضخة التي تدبر الدم في الجسم ، والحقيقة أنه يتكون من مضختين . فالجانب الأيسر من القلب يضخ الدم الواصل من الرئتين إلى الأنسجة ، والجانب الأيمن منه يضخ الدم العائد من الأنسجة إلى الرئتين.

إن الدم الواصل إلى الجانب الأيسر من القلب يكون ذو لون أحمر قان لتشبعه بالأوكسجين أثناء مروره بالرئتين . وبدوره يضخ من الجانب الأيسر للقلب إلى الشريان الأهر حيث ينتقل إلى الشعيرات الدموية عن طريق مجموعة الشرايين والشريانات . وعندما يمر الدم في الأوعية الشعرية للأنسجة فإنه يفقد ما به من أوكسجين ويصبح لونه أزرقاً قاتماً. وهذا الدم القاتم يعود إلى الجانب الأيمن من القلب، والذي يضخه إلى الرئتين من خلال الشريان الرئوي . وفي

الرئتين يأخذ الدم الأوكسجين ويتغير لونه مرة أخرى إلى اللون الأحمر القاني ليعود بعد ذلك إلى الجهة اليسرى من القلب بواسطة الأوردة الرئوية .



« دورات الدم »

" دوران الدم "

إن كل جانب من جانبي القلب يتكون من مخدعين، هما : الأذنيان و البطينان. ويلعب البطينان الدور الرئيس في عملية دوران الدم . إن كل بطين يضخ ما يقرب من (٧٠ سم^٣) من الدم في كل ضربة من ضربات القلب ، وهذا الحجم من الدم يطلق عليه (بحجم الضربة) . وإن القلب يضرب حوالي (٧٠ مرة في الدقيقة) ، وهذه الضربات تسمى (بسرعة القلب) . إن حاصل ضرب الرقمين السابقين ببعضهما ينتج حجم الدم المضخ من قبل كل بطين في الدقيقة ، والذي يسمى بالطرح القلبي (النتاج القلبي) . ففي أثناء الراحة فإن كل بطين يضخ (٧٠ X ٧٠) سم^٣ من الدم في الدقيقة . وهذا ما يساوي (٤٩٠٠) سم^٣ في الدقيقة . أي ما يساوي حوالي (٥ ألتار) من الدم في الدقيقة . وحيث أن الطرح القلبي يساوي سرعة القلب مضروبة بحجم الضربة . عليه يمكن تمثيله بالمعادلة التالية :

$$\text{النتاج القلبي (الطرح القلبي)} = \text{سرعة القلب} \times \text{حجم الضربة}$$

حيث أن جسم الإنسان يحتوي على (٥) ألتار من الدم . وأن الطرح القلبي لكل بطين هو ألتار تقريباً في الدقيقة ، عليه ، يعني ذلك أن كل الدم الذي يحويه الجسم يدور بمعدل مرة واحدة في كل دقيقة . وفي الواقع إن بعض الدم قد يدور بأسرع من ذلك وبعضه قد يدور أبطأ منه، إلا أن هذا الأمر هو المتوسط . وعندما يتعرض الفرد إلى أي مجهود بدني (تمارين رياضية أو حمل تدريبي) فإن سرعة ضربات القلب وحجم الضربة يزدادان معاً، وكنتيجة لذلك فإن الطرح القلبي يكون أعلى مما هو عليه أثناء الراحة . وكمثال لذلك فإنه قد تزداد سرعة القلب في التمارين العنيفة إلى (١٥٠) ضربة في الدقيقة ويزداد الحجم إلى (٢٠٠) سم^٣ في الضربة الواحدة ، عندها يصبح الطرح القلبي كالآتي :

$$٢٠٠ \text{ سم}^٣ \times ١٥٠ \text{ ضربة} = ٣٠,٠٠٠ \text{ لتراً من الدم في الدقيقة .}$$

مما جاء أعلاه ، نلاحظ أن (٥) ألتار فقط من الدم في الجسم كونت طرْحاً قلبياً مقداره (٣٠) لتراً من الدم في الدقيقة ، وهذا يعني أن نفس كمية الدم قد دارت في الجسم كله (٦) مرات في كل دقيقة .

تشرح عضلة القلب :

يعتبر القلب عضواً عضلياً مجوفاً، ينقسم طولياً بحاجز يعزل النصف الأيمن عن الأيسر. وكل نصف ينقسم إلى أذنين وبطين يفصلهما حاجز ليفي . وينتقل الدم في اتجاه واحد من الأذنين إلى البطينين ، ومنهما إلى الأهر والشرايين الرئوية يفصل صمامات توجد عند الفتحات الداخلة والخارجة من البطينين ، ويرتبط غلق وفتح الصمامات بمقدار الضغط الواقع على كلا الجانبين .

يختلف سمك جدار القلب تبعاً لاختلاف شدة العمل الذي يقوم به كل جزء من أجزاء القلب . فيبلغ سمك جدار البطين الأيسر حوالي (١٠ — ١٥)

معلم بينما يقل عن ذلك سمك جدار البطين الأيمن (٥ — ٨) ملم ، ويبلغ سمك جدار الأذنين حوالي (٢ — ٣) ملم .

ويتحدد حجم القلب بحجم تجويفه وكذلك جدرانه. ويرتبط هذا الحجم بمقاييس الجسم والعمر والنشاط الحركي للإنسان . ويصل حجم القلب بالنسبة للرجال في المتوسط (٧٠٠ — ٨٠٠) سم^٣ ، ولل سيدات (٥٠٠ — ٦٠٠) سم^٣ ، ويزيد عادة بالنسبة للرياضيين بحوالي (١٠٠ — ٣٠٠) سم^٣ . إلا أنه عند الزيادة المفرطة في حجم القلب يمكن أن نجد الضرر واضحاً في المكونات الإنقباضية لعضلة القلب . ويبلغ وزن القلب حوالي (٢٥٠ — ٣٠٠) غم ويقل عن ذلك للسيدات

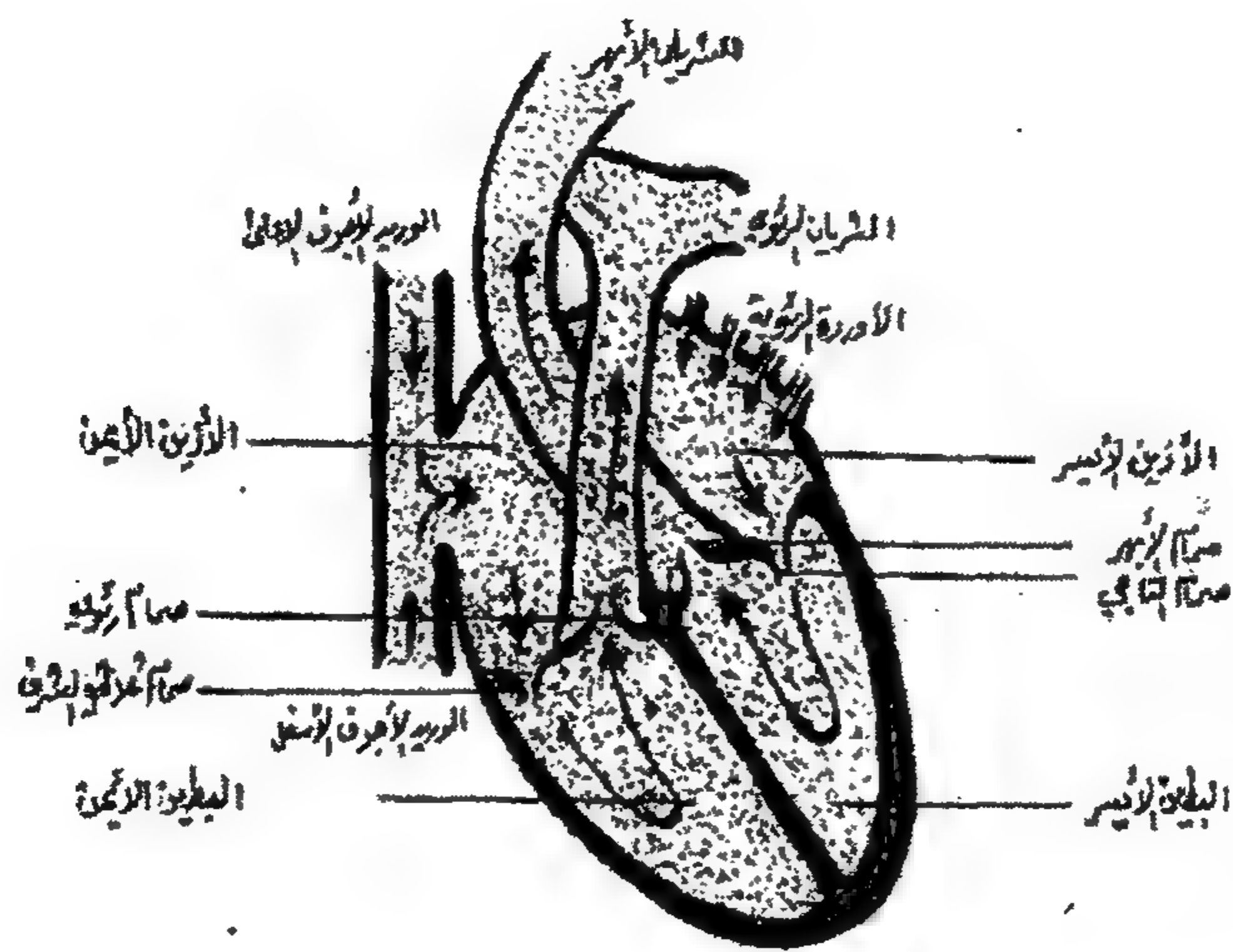
(١٠ — ١٥) في المائة. ويبلغ طول القلب في المتوسط (١٤) سم والعرض (١٢) سم. ويبلغ حجم تجاويف البطينين حوالي (٢٥٠ — ٣٠٠) مليلتر ويقل بعض الشيء بالنسبة للسيدات . ونظراً لإرتباط حجم القلب بطول ووزن الجسم ، يفضل مراعاة ذلك عند حساب القلب حجم القلب نسبةً إلى تلك القياسات . وقد إتضح أن لكل كيلو غرام من وزن الجسم يبلغ حجم القلب (١١) سم^٣ لغير الرياضيين ، أما بالنسبة للرياضيين فيكون (١٣ — ١٤) سم^٣ ويتم إمداد القلب بالدم من خلال الشريان التاجي عندما ترتخي عضلة القلب، حيث يستقبل الشريان التاجي حوالي (٢٠٠ — ٣٠٠) مليلتر في الدقيقة، وتزيد أثناء النشاط البدني. وقد تصل في حالة شدة النشاط البدني إلى لتر دم .

وقد يغلف القلب من الخارج بواسطة التامور مع قسم من الأوعية الدموية الكبيرة التي تدخل إلى القلب وتخرج منه . وقد يتألف التامور من ثلاث طبقات ، هي :

١ . الطبقة الخارجية ، وتتكون من نسيج ليفي متين وتلتحم بجذور الأوعية الدموية الكبيرة وبالسطح العلوي لعضلة الحجاب الحاجز من الأسفل (جهة اليسار) .

٢. الطبقة الجدارية ، وهي طبقة مصلية رقيقة وخفيفة تبطن الطبقة الأولى الخارجية ذات النسيج الليفي .

٣. الطبقة الحشوية ، وهي الطبقة الداخلية ، والتي تلتصق بسطح القلب . إن كل من الطبقتين (الثانية والثالثة) يقعان تحت الطبقة الخارجية الليفية للتامور وكل طبقة عبارة عن طبقة مصلية رقيقة وخفيفة ، ويسمى كل منهما بالتامور المصلي ، يوجد بين الطبقة الجدارية المصلية والطبقة الحشوية المصلية تجويف به سائل كاف ليسهل تقلص و إنسباط القلب بأقل إحتكاك . وبالإضافة لهذه الوظيفة يقوم التامور بالمحافظة على القلب ويساعد على بقاءه في موضعه الطبيعي من الجسم .



" قلب الإنسان "

صمامات القلب :

يعود الدم إلى القلب عن طريق الوريد الأجوف الأعلى والوريد الأجوف الأسفل ، حيث يدخل الأذين الأيمن ويمر من خلال الصمام الثلاثي الشرف (الفتحة ثلاثية المصارع) إلى البطين الأيمن ، ثم يضخ الدم بواسطة

البطين الأيمن من خلال الصمام الرئوي إلى الشريان الرئوي ... وكذلك الدم العائد عن طريق الأوردة الرئوية الأربعة إلى الأذين الأيسر يمر من خلال الصمام التاجي إلى البطين الأيسر ومن ثم يضخ البطين الأيسر الدم خارجاً من خلال صمام الأبهر إلى الشريان الأبهر .

الخصائص الفسيولوجية لعضلة القلب :

تتميز عضلة القلب ببعض الخصائص الفسيولوجية ، ومنها :

اللاإرادية : تعني هذه الصفة أن عضلة القلب تنقبض بطريقة إيقاعية دون إستشارة خارجية ، نتيجة لتأثير نبضات تظهر في القلب في العقدة الأذينية بالأذين الأيمن ، وهي تعتبر المنظم الأول لإيقاع القلب ثم تنتشر موجة الإنقباض حتى تصل إلى عقدة أسفل البطين الأيمن تسمى العقدة البطينية . وعندما تسري موجة الإنقباض إلى البطين فإنها تمر خلال الحزمة الأذينية — البطينية ، والتي تنقسم إلى فرعين. وتتميز العقدة الأذينية بصفة التلقائية أو اللاإرادية في عملها، حيث أن موجة الإنقباض المنبعثة من هذه العقدة في الظروف العادية تؤدي إلى تنشيط باقي الأجزاء الأخرى .

الاستشعارية : وتبدو هذه الخاصية عندما تظهر الاستشارة تحت تأثير مختلف المثيرات ، ويجب أن لا تقل قوة الاستشارة عن العقبة الفارقة " الحد الأدنى الذي يمكن أن تستجيب له عضلة القلب " ، وتخضع القلب (الكل أو لا شيء) . ولا ترتبط درجة انقباض عضلة القلب بقوة المثير، ولكن أيضاً بدرجة اقتصادها قبل الانقباض، وكذلك درجة حرارة ومكونات الدم المغذي لها .

وتعتبر ظاهرة إيقاع القلب من الظواهر المعروفة والمستمرة طول استمرار الحياة ، ويرجع السبب في استمرارها إلى حقيقة أن عضلة القلب لا يمكن أن تقلص " انقباض مستمر " مثل العضلات الهيكلية ، وذلك بسبب

طول الفترة التي تبقى فيها عضلة غير قابلة للإشارة، حيث ينقسم الانقباض العضلي إلى فترة الكمون وفترة الانقباض ثم فترة الارتخاء ، وتعتبر عضلة القلب غير قابلة للإشارة خلال فترتي الكمون والانقباض ، وتصبح عضلة القلب قابلة . للإشارة في نهاية فترة الارتخاء ن وتحدث أحياناً ظاهرة " الإنقباضة الزائدة " ويرجع سبب ذلك إلى مثير غير عادي نتيجة لعامل كيميائي يحمل الدم في القلب أو نتيجة لإضطراب عصبي، ولكن بعد مرور هذه الإنقباضة تأتي الموجة الإنقباضية التالية في توقيتها العادي ويتبع الإنقباض الزائد فترة بينية .

التوصيل : تساعد خاصية التوصيل على توصيل الموجة الإنقباضية من العقدة الأذينية إلى جميع أجزاء عضلة القلب ، وتزيد خاصية التوصيل عند زيادة الحرارة وتقل عند نقص الأوكسجين.

الإنقباضية : ترتبط وظيفة القلب بوظائف الأوعية الدموية للمحافظة على إستمرارية سريان الدم خلال الجسم ، ويتم ذلك نتيجة لعملية الإنقباض و الارتخاء الإيقاعي المستمر للأذنين و البطينين، ويسمى إنقباض عضلة القلب (الأذيني أو البطيني) السيستول ، بينما يسمى الارتخاء الدياستول ، وتحدث عملية السيستول والدياستول على مراحل ، وفقاً للآتي .

المراحل	أجزاء المراحل
الإنقباض	الفترة الأولى : فترة التوتر
(السيستول)	الفترة الثانية : فترة الدفع
الإنبساط	الفترة الثالثة : فترة الإسترخاء
(الدياستول)	الفترة الرابعة : فترة الراحة

" مراحل إنقباض وإرتخاء عضلة القلب "

الفترة الأولى : يمتلئ البطين بالدم ويظل حجمه ثابتاً وتستمر هذه الفترة دون حدوث قصر في العضلة ، ولذلك تسمى فترة الإنقباض الأيزومتري (الثابت)

وتغلق الصمامات التي بين الأذنين والبطين للقلب بعدما يبدأ البطين في الإنقباض ويحدث الصوت الأول للقلب ويسمى الصوت السيستولي (Lub) .

الفترة الثانية : يزيد ضغط الدم داخل البطين عنه في الشرايين وتفتح الصمامات البطينية لتسمح بمرور الدم خلال الشرايين الكبيرة .

الفترة الثالثة : خلال هذه الفترة ترتخي عضلات البطين ويقل الضغط داخلها فتغلق بذلك الصمامات البطينية نتيجة لزيادة الضغط في الشرايين عنه في البطينين ، ويتسبب غلق الصمامين الطينين في حدوث الصوت الثاني للقلب الصوت الدياستولي (Dup) وهو الصوت الأقوى .

الفترة الرابعة : تستكمل هذه الفترة ، الفترات السابقة ، وخلال النشاط البدني فيإضافة إلى زيادة سرعة القلب تتغير أيضاً الفترات الزمنية للدورة القلبية .

المؤشرات الفسيولوجية للقلب والدوران

هناك العديد من المؤشرات الفسيولوجية لجهاز القلب والدوران ، منها :

أولاً: معدل نبض القلب :

وهو دور لـ إنقباض عضلة القلب (البطين) في الدقيقة الواحدة . وقد يكتب (HR) اختصاراً لـ (Heart Rate) ، وأحياناً يكتب (Ps) اختصاراً لـ (Pulse Rate) . وعند قياس معدل نبض القلب لأي فرد ، يفضل حساب (HR) لأنه يمثل معدل ضربات القلب في الدقيقة الواحدة ، ويؤشر ضربات القلب مباشرة في حين أن (pc) بالإمكان قياسه من مناطق بعيدة عن القلب، خاصة عندما تزداد سرعة النبض.

إن معدل نبض القلب غير ثابت ، وذلك لإختلاف الدراسات والبحوث في تعيينه، إذ أن أغلب المراجع تتفق على أنه عند الإنسان الطبيعي يكون من (٦٠ — ٨٥) ضربة / دقيقة وذلك بسبب الفروقات الفردية .

ومما تجدر الإشارة إليه هنا، إنه إذا ما قلّ النبض عن (٦٠) ضربة / دقيقة يسمى (بطأً في معدل ضربات القلب)، وإذا ما كان أكثر من (٨٥) ضربة / دقيقة ، معنى هذا أنه هناك سرعة في معدل ضربات القلب .

العوامل المؤثرة على معدل ضربات القلب :

كثيرة وهي العوامل التي تؤثر زيادةً أو نقصاناً في معدل ضربات القلب، ومنها:

١ . العمر : عندما يولد الإنسان يكون معدل ضربات القلب لديه عالي وسريع جداً، وبتقدم العمر يميل إلى الهبوط، حتى يصل إلى المعدلات الطبية .

٢ . الحالة المرضية : تزيد معدلات ضربات القلب في حالة تعرض الإنسان إلى المرض وارتفاع درجة الحرارة لديه أيضاً، حيث أن هذا رد فعل طبيعي لأعضاء الجسم المختلفة ، ومنها القلب .

٣ . الجنس : إن معدل ضربات القلب عند المرأة أسرع من الرجل ، وذلك لأن حجم القلب والدم عند الرجل أكبر منه عند المرأة . ولهذا نجد أنها تحتاج إلى ضربات قلب أكبر .

٤ . الحالة النفسية : تؤثر الحالة النفسية للإنسان على معدل ضربات القلب ، خاصة عند حالات الغضب والإنفعال ، والقلق والخوف .

٥ . الحالة العاطفية : للحالة العاطفية تأثير في زيادة عدد ضربات القلب ، كما هو تأثيرها عند الحالة النفسية .

٦ . تأثير هرمون الغدة الدرقية (الثايروكسين) : إن من طبيعة هذا
الهرمون الزيادة في عملية التمثيل الغذائي في جسم الإنسان وذلك
لتحرير الطاقة اللازمة لفعاليته وهذا الأمر حتماً يستوجب زيادة في عدد
ضربات القلب وسرعتها.

٧ . الجهد الفيزيائي: عندما يتعرض الفرد الرياضي أو الإعتيادي لأي
جهد فيزيائي (حركي) يزداد معدل ضربات قلبه، وذلك لاستيفاء
متطلبات توليد الطاقة اللازمة لأداء الواجب الحركي .

* الجهد الفيزيائي وتأثيره على النبض :

لأي جهد حركي (فيزيائي) متطلبات لا بد من إيفائها ، وإن
متطلبات الأداء الحركي (الجهد المطلوب) تستوجب هنا أن يستنفز القلب
أقصى طاقته في سبيل إيصال أكبر كمية من الدم المحمل بالأوكسجين إلى
العضلات المعنية بالواجب الحركي المطلوب ... وينحصر هذا الاستنفار في
مؤشرين أساسيين ، هما :

١ . زيادة ضربات القلب : عند التعرض لأي جهد عضلي ، تكون
للقلب قابلية في زيادة معدل ضرباته في الدقيقة الواحدة إلى ثلاثة أضعاف
ما عليه معدله في الظروف الإعتيادية (قبل الجهد) أي يصبح معدل
ضربات القلب في الدقيقة الواحدة من (٦٠ ضربة /دقيقة) إلى (٨٠ ١
ضربة /دقيقة) وهذه هي الحدود الطبيعية ، وإن أي خروج عنها يعد
مرضاً .

٢ . زيادة حجم الضربة : ويأتي هذا من الزيادة في حجم القلب (أي
الزيادة في التجويف القلبي وسمك عضلاته). والغرض من هذا هو دفع
كميات كبيرة من الدم المحمل بالأوكسجين عند كل ضربة من ضربات
القلب . حيث تمثل الضربة الواحدة كمية الدم المدفوع عندها .

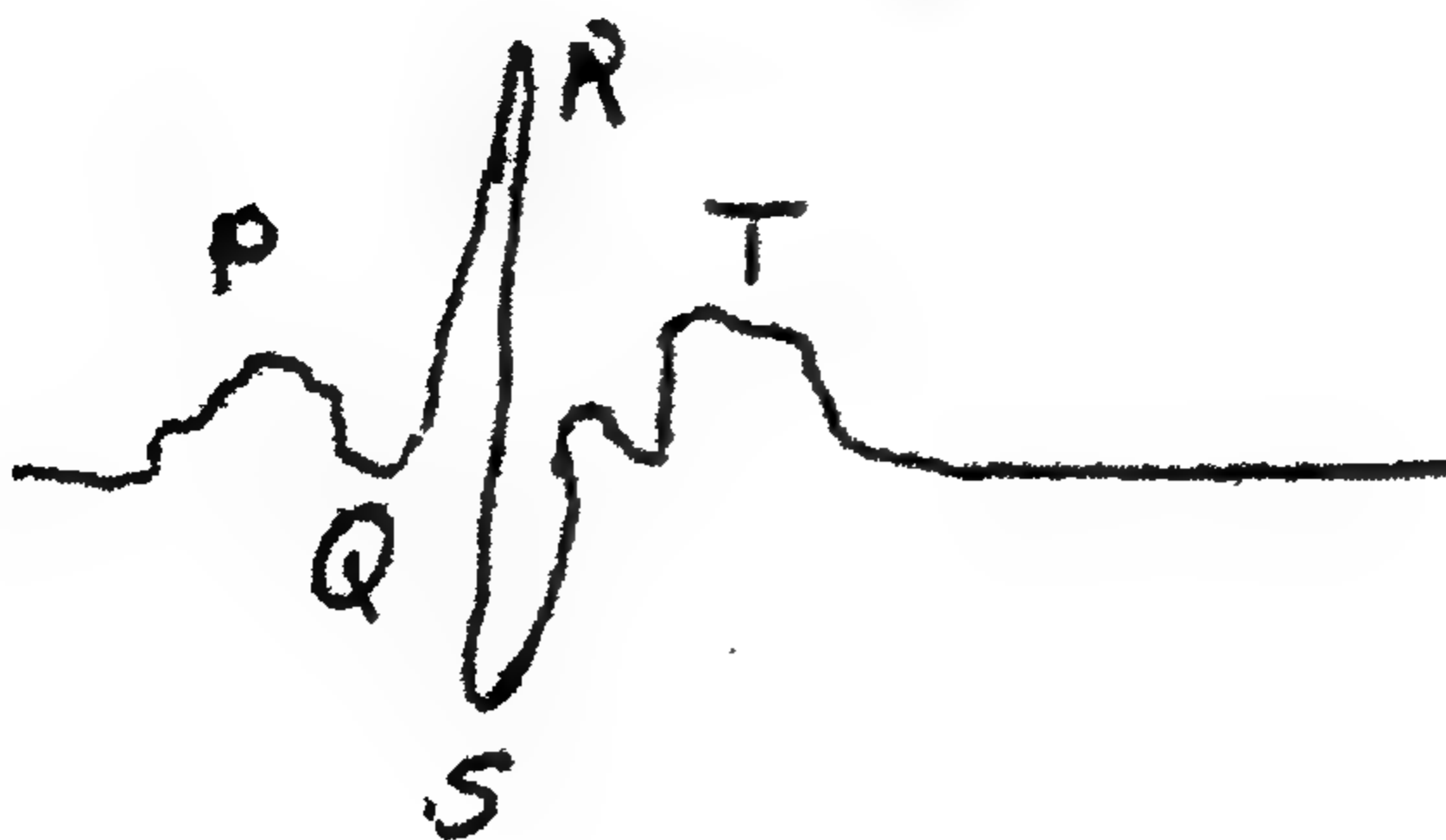
عند كل ضربة قلبية يحصل أيفاء مباشراً في متطلبات تنفيذ الواجب الحركي من قبل العضلات الجسمية العامة ، وهذا الأمر حتماً سيقبل من الزيادة في عدد ضربات القلب عند الجهد .

من هذا نستنتج أن الزيادة في عدد ضربات القلب مع كمية قليلة من الدم المدفوع في كل ضربة قلبية ليس في صالح كفاءة وإنتاجية القلب . والعكس هو الصحيح حيث الزيادة في الإنتاج القلبي ، تأتي من كمية الدم المدفوع في كل ضربة قلبية مع الإقتصاد في تعدد الضربات خلال فترة زمنية لا تتعدى الدقيقة الواحدة .

الناتج القلبي = عدد ضربات القلب \times حجم الدم المدفوع في الدقيقة الواحدة .

*قياس النبض :

إن أفضل طريقة لقياس نبض القلب (معدل ضربات القلب في الدقيقة الواحدة) ، تكون مباشرة في القلب ، خاصةً عندما يكون هذا القياس في حالات السرعة . وهذا يفضل استخدام جهاز التخطيط القلبي الكهربائي (E.C.G (Electro cardio graphy) ، حيث تأشير ضربات القلب المنتظمة منها وغير المنتظمة خلال فترة زمنية معينة ، قد تكون دقيقة واحدة أو أكثر . ومن هذه العملية يتم تشخيص إنتظام ضربات القلب (أي صحة العمل القلبي) وذلك بحساب المسافات بين إنقباض بطيني وآخر .



(p) تمثل إنقباض الأذين .

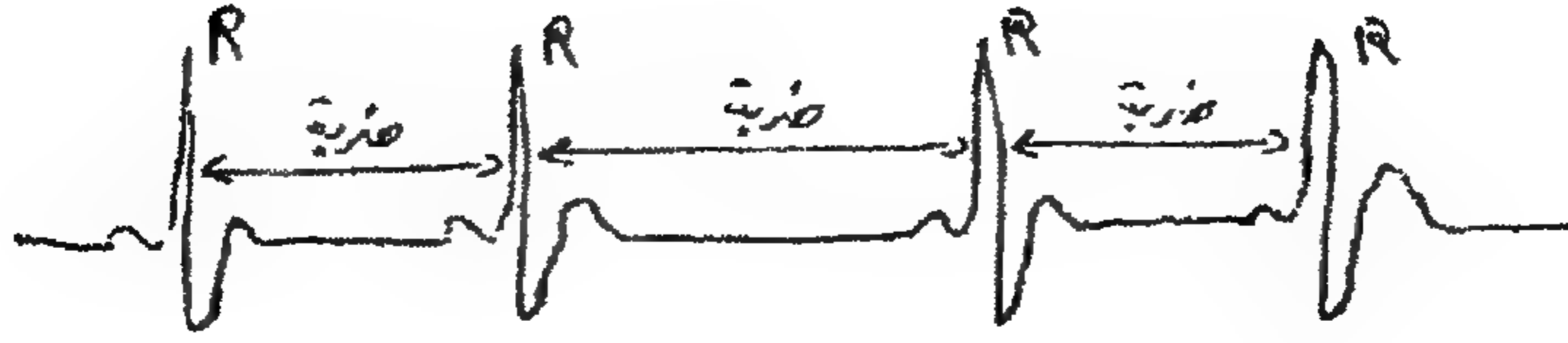
(Q,R,S)

البطين .

(S,T)

(ضربة قلبية)

ملاحظة : في حالة الراحة تكون ضربات القلب غير منتظمة ، مما يؤثر أبعاد المسافات بين (R) وآخر ، وكالآتي :



" ضربات القلب غير المنتظمة "

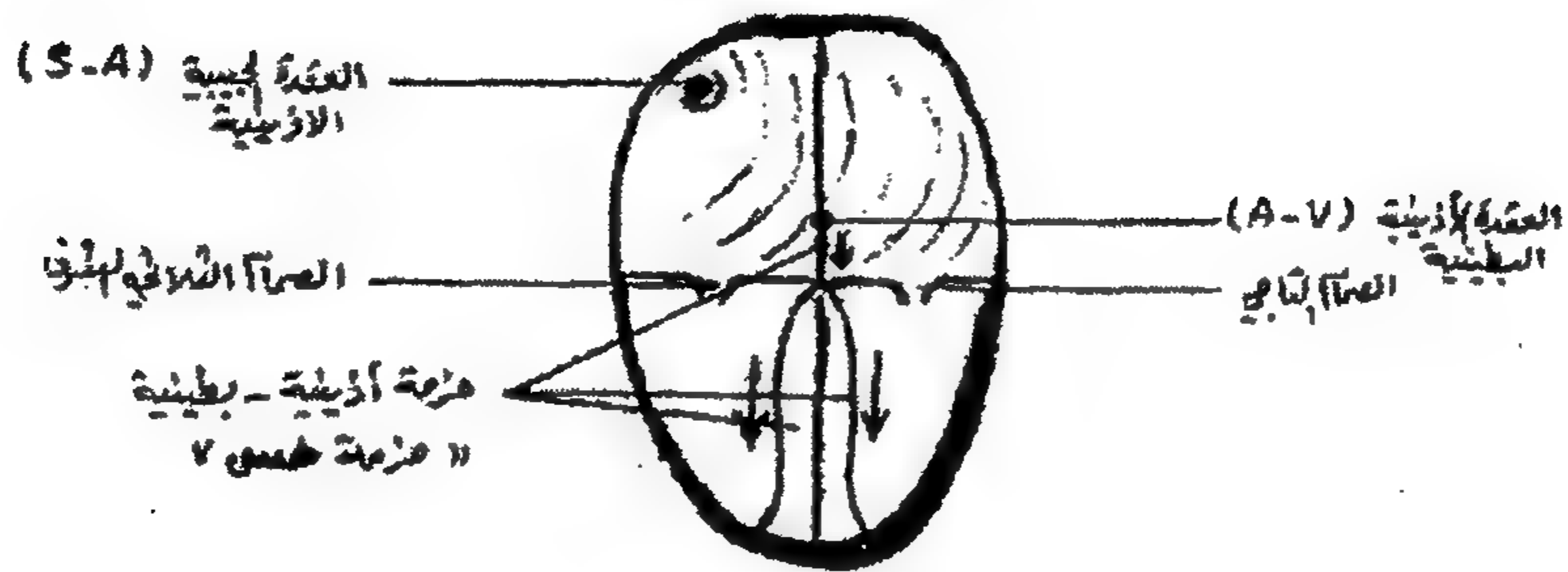
ثانياً : عدم إنتظام ضربات القلب / الوظيفي

في الإنسان تنشأ ضربة القلب في عضلة العقدة الحبيبة الأذينية (A -S mode)، وهذه العقدة ، تتكون من مجموعة خلايا عصبية متطورة نسبياً، لها القدرة في إعطاء الشحنات الكهربائية (أي البدء بإعطاء الشحنات الكهربائية) للعضلة القلبية ، للعمل على إنقباض و إنبساط هذه العضلة . إن مكان هذه العقدة في الأذين الأيمن، وقريباً من مدخل التجويف الوريدي الأعلى، كما أنها تعمل كناظم للقلب ، وأن سرعة ضرباتها تعين سرعة القلب. وحيث أن سرعة ضربات هذه العقدة ، هي أعلى من سرعة خلايا العضلة القلبية الأخرى ، لذا فإن هذه الخلايا لا تستعمل خاصيتها الناقية ، بل تتبع السرعة التي حددها العقدة الحبيبة الأذينية مستعملة بذلك خاصيتها التوصيلية .

تنتشر ضربة القلب من العقدة الحبيبة الأذينية خلال عضلة الأذين مسببة تقلص الأذينين معاً. وعند تقلص هذين التجويفين فإنهما يدافعان بالدم من خلال الصمامين (التاجي ، الثلاثي) إلى البطين .

يفصل الأذين عن البطين حاجز ليفي يوجد فيه الصمامات (التاجي ، الثلاثي ، الرئوي ، الأهر)، ولا يتكون هذا الحاجز الليفي من العضلة القلبية ،

ولذا فإنه لا يستطيع نقل النبضة (الضربة) القلبية . وكنتيجة لذلك فإن موجة التقلص والتي سبق وانتشرت في عضلة الأذنين ، ستضمحل وتختفي بدلاً من أن تنتشر مباشرة إلى البطينين . ولكن يوجد هناك مسلك واحد بين الأذنين و البطينين ، يبدأ في العقدة الأذينية - البطينية (A - V mode) ، متجهاً إلى الأسفل على طول الحاجز الفاصل بين البطينين يعرف بالحزمة الأذينية - البطينية (حزمة هس) . وعندما تصل موجة التقلص المنتشرة في عضلة الأذنين إلى العقدة الأذينية - البطينية فإنها تتجه نحو الأسفل خلال النسيج العضلي المتحور للحزمة الأذينية - البطينية لتصل إلى البطينين عن هذا الطريق، ومن ثم تنتشر خلال البطين ، الأيمن والأيسر ، حيث يبدأ آن بالتقلص.



وعند ملاحظة ضربة القلب ميدانياً نجد أن الأذنين يتقلصان ، ثم تتبع ذلك فترة قبل أن يبدأ البطينان بالتقلص . وعند هذا التقلص فإن الأذنين والبطينين ينبسطان . إن مثل هذه الضربات تعد بحالة منسقة طبيعية ، حيث منشأها العقدة الحبيبية الأذينية .

ولكي يستمر العمل العضلي القلبي في القلب تستمر عملية التنبيه (الشحن الكهربائي) من قبل هذه العقدة وبسيطرة الجهاز العصبي المركزي . وكلما كانت كفاءة القلب أفضل كلما كان إنجاز الشحنات والأوامر من قبل

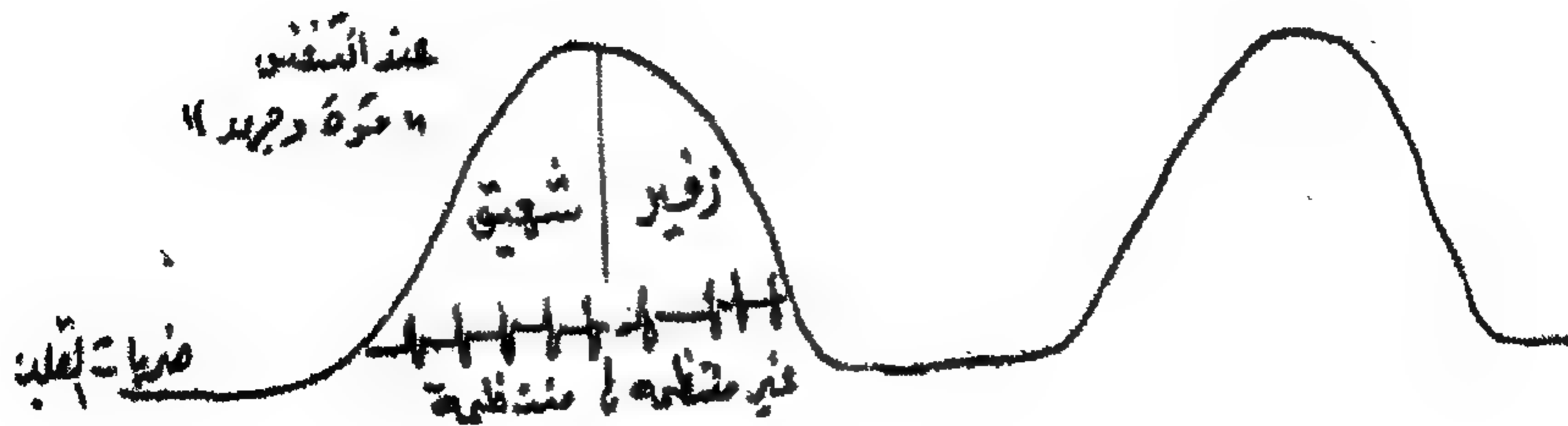
هذه العقدة أحسن وبهذا الأمر تقل سيطرة الجهاز العصبي المركز على عمل العقدة (أي أنها تأخذ منه تفويضاً واستقلالية بالعمل لأعضاء الإيعازات والأوامر دون سيطرة الجهاز العصبي المركزي مما يساعد في حدوث عدم إنتظام ضربات القلب ... وهذه إنعكاسة لحالة جيدة لا مرضية، حيث أن وصول عمل القلب لهذه الحالة معناه أن القلب متكيف للعمل بشكل مستقل دون الإعتماد على الجهاز العصبي المركزي بشكل مباشر . ولكن كلما كانت مؤشرات الضربات القلبية منتظمة ، كلما كانت هناك علاقة صحية لعمل القلب، خاصة ، عندما تكون وظيفية .

ومما تجدر الإشارة إليه هنا ، هو عندما يقوم الفرد الرياضي (خاصة) بجهد عضلي يتدخل الجهاز العصبي المركزي ويلغي دور هذه العقدة (العقدة الحبيبية الأذينية) وينظم ضربات القلب مما يعطي نبضات متساوية المسافة .

ولحساب مسافة الضربات القلبية (يحصل عليها من ورقة تخطيط القلب كهربائياً) ، نأخذ عشرة ضربات ونجمعها " وتنقسم على (١٠) فنحصل على معدلها (وهو الذي يمثل مسافة الضربة الواحدة) ، أو بجمع أكبر مسافة وأصغر مسافة من هذه الضربات القلبية ، ونقسمها على (٢) فيكون المعدل هذه الممثل لمسافة الضربة.

حالة عدم الإنتظام التنفسي :

إن حالة عدم الإنتظام ظاهرة نجدها عند القلب والرئتين أثناء عملها المستمر (طيلة حياة الفرد) ، حيث تظهر في الراحة وتختفي أثناء الجهد .



ففي أثناء عملية التنفس وعند الشهيق نحتاج قوة لأخذ النفس ، وكذلك في القلب ، إن عملية دفع الدم تحتاج قوة ... تكون الضربات عندهما منتظمة . في حين يكون الحال عند الزفير بصيغة إرتخاء ، مما يؤد نوعاً من عدم الانتظام الوظيفي ... وهو الحال نفسه بالنسبة للقلب ، حيث عند الراحة تكون ضرباته غير منتظمة .

النشاط الوظيفي للقلب :

للقلب نشاطان وظيفان ، هما :

النشاط الكهربائي : ويتعلق هذا الأمر بمعدل النبض وانتظام معدل ضربات القلب . حيث أنه عند حدوث حالة الإرتخاء يعمل النشاط القلبي الكهربائي من خلال إرسال الشحنات الكهربائية عن طريق العقدة الأذينية ، وأن هذه الشحنة هي التي تتحكم بطول ومجال الضربة وعدد الضربات .

النشاط الميكانيكي : ويتعلق هذا الأمر بكمية الدم (حجمه) وإمكانية زيادته .. وقد يميل القلب إلى النشاط الميكانيكي أكثر من النشاط الكهربائي .

ثالثاً : النتاج (الدفع) القلبي :

يقصد بالدفع القلبي " كمية الدم التي يضخها القلب في الدقيقة الواحدة (بالتر أو المليتر) ، ويقصد به الدم المدفوع من البطن الأيسر .. " ويتراوح حجم الدفع القلبي عادة ما بين (٥ - ٦) لتر / دقيقة وقد يعتمد الدفع القلبي على عاملين ، هما :

أ- حجم الضربة : وهي كمية الدم التي يدفعها القلب مع كل ضربة من ضرباته.

ب- معدل نبض القلب : وهو عدد ضربات القلب في الدقيقة الواحدة .

ويمكن التعبير رياضياً عن العلاقة بين الدفع القلبي وحجم الضربة ومعدل ضربات القلب (سرعة القلب) بالمعادلة الآتية :

الدفع القلبي = حجم الضربة \times عدد ضربات القلب في الدقيقة

ويتأثر مقدار الدفع القلبي بمساحة سطح الجسم ، لذا فإن المقارنة بين الأشخاص في الدفع القلبي تتطلب استخدام ما يسمى بـ (دليل القلب) ، وهو " عبارة عن ناتج قسمة حجم الدفع القلبي على سطح الجسم بالمتر المربع ، ويبلغ متوسط دليل القلب للبالغين (٢,٥ — ٣,٥) لتر . دقيقة / متر مربع . أي أن نصيب المتر المربع من سطح الجسم في الدقيقة الواردة يتراوح ما بين (٢,٥ — ٣,٥) لتر من الدم .

ويعتمد الدفع القلبي على مقدار الدم الوريدي العائد إلى القلب من جميع أجزاء الجسم المختلفة ، فكلما زاد الدم العائد للقلب ، زاد الدفع القلبي (كما يحدث أثناء النشاط الرياضي مثلاً) .

حجم الضربة : يبلغ متوسط حجم الضربة أثناء الراحة في وضع الوقوف للأشخاص العاديين (٧٠ — ٩٠) مليلتر ، ويقل عن ذلك بالنسبة للإناث ، حيث يتراوح ما بين (٥٠ — ٧٠) مليلتر . ويرتبط حجم الضربة أيضاً بحجم تجويف عضلة القلب ... وكلما كان حجم الضربة أكبر كلما كان معدل النبض للقلب أقل ... وهذا يفسر سبب انخفاض معدل نبض القلب لدى الرياضيين المدربين .

معدل نبض القلب : يتحدد معدل القلب عن طريق إيقاع الإستشارة في العقدة الأذينية . ويحسب معدل القلب عن طريق حساب معدل النبض الشرياني أو بواسطة عدد ضربات القلب على القفص الصدري عن طريق السمع (عند الضلع الخامس من اليسار) .

يرتبط معدل القلب أثناء الراحة بعدة عوامل منها (العمر ، الجنس ، أحجام الجسم ، ظروف معيشة الإنسان ، ...) وعادة يتراوح معدل القلب لدى الأشخاص الأصحاء ما بين (٦٠ — ٧٠) ضربة / دقيقة ... ويزيد معدل القلب الأطفال عنه لدى الكبار ، كما يزيد لدى الإناث عنه لدى الذكور .. ويقل معدل القلب لدى الأشخاص الذين يمارسون أعمالاً بدنية عن غيرهم من قلبي الحركة .

رابعاً : حجم القلب :

لا شك في أن حجم القلب له علاقة بالرياضة وبالتمرين الرياضي وهو من المؤشرات الإيجابية لقياس الكفاءة البدنية بالنسبة للرياضيين ... لهذا نجد أنه من الممكن أن يتعرض حجم القلب للتضخم نتيجة للممارسة الرياضية حيث حركة الانقباض والانبساط عنوان لعمل عضلة القلب ، خاصة عندما يتعرض الرياضي إلى مجهود بدني فمن خلال التمرين الرياضي يصبح عمل القلب نشطاً مما يساعد في زيادة حجم ، وهذا ما نطلق عليه (التضخم الفسيولوجي للقلب) ، وهو غير التضخم الذي يحدث نتيجة لمرضى باثولوجي — إن هذا الأمر لا يعني في شيء فهو من إختصاص الأطباء — ولكن الذي يعني هو أن الزيادة في حجم العضلة القلبية يعني الزيادة في كفاءته ونشاطه ... وكلما زادت كفاءة العضلة القلبية زادت كفاءة الشريان التاجي ... وهنا تجدر الإشارة إلى أن بعض النظريات عند هذا الموقف تقول : " كلما زاد عمل القلب نتيجة للممارسة الرياضية كلما زادت تفرعات الشريان التاجي ، وهو الشريان الوحيد الذي يغذي العضلة القلبية ، يحاذيه في الاتجاه وريد " الوريد التاجي " .

وكلما يعلم أن عضلة القلب ، هي العضلة الوحيدة في الجسم التي لا ترى الراحة ، حيث أن توقفها عن الحركة يعني توقف الحياة .. ورغم هذا نجد أن هنالك نقص واضح أو قصور في تغذيتها الدموية ، حيث المحدودية

والغقتصار في هذه التغذية على الشريان التاجي ، الذي ينبع من الشريان الأهر .. وهو مصدر تغذية بالدم ... وقد يتفرغ هذا الشريان عند العضلة القلبية إلى فرعين (أيمن وأيسر) دون تغذية دموية فرعية مساعدة ، وهذه مشكلة لا يشق لها غبار... ففي حالة حدوث إنقطاع أو انسداد عنده تحدث الجلطة القلبية ... وهي بدورها تساعد في موت جزء أو قسم من العضلة القلبية.. ومن المفيد هذا نذكر أنه هناك العديد من العوامل التي تساعد في حدوث الجلطة القلبية ، ومنها :

أ- ارتفاع نسبة السكر في الدم (المرض السكري).

ب- ارتفاع ضغط الدم .

ج- زيادة نسبة الكولسترول في الدم.

وللتنبؤ به نقول أن هذه العوامل جميعها تساعد على تصلب الشرايين مما يفقد أي منها (الشرايين) مطاطية.

قياس حجم القلب :

إن حجم القلب كحقيقة ، لا يمكن قياسه بشكل مباشر ، ولكن هناك العديد من النظريات التي تشير إلى استخدام طرائق غير مباشرة في قياسه ، طبقاً للحالة الوظيفية أو الفسيولوجية المعنية به. ومن هذه الطرائق :

١ . يمكن أن يكون حجم القلب بقدر قبضة اليد للفرد " الشخص " .

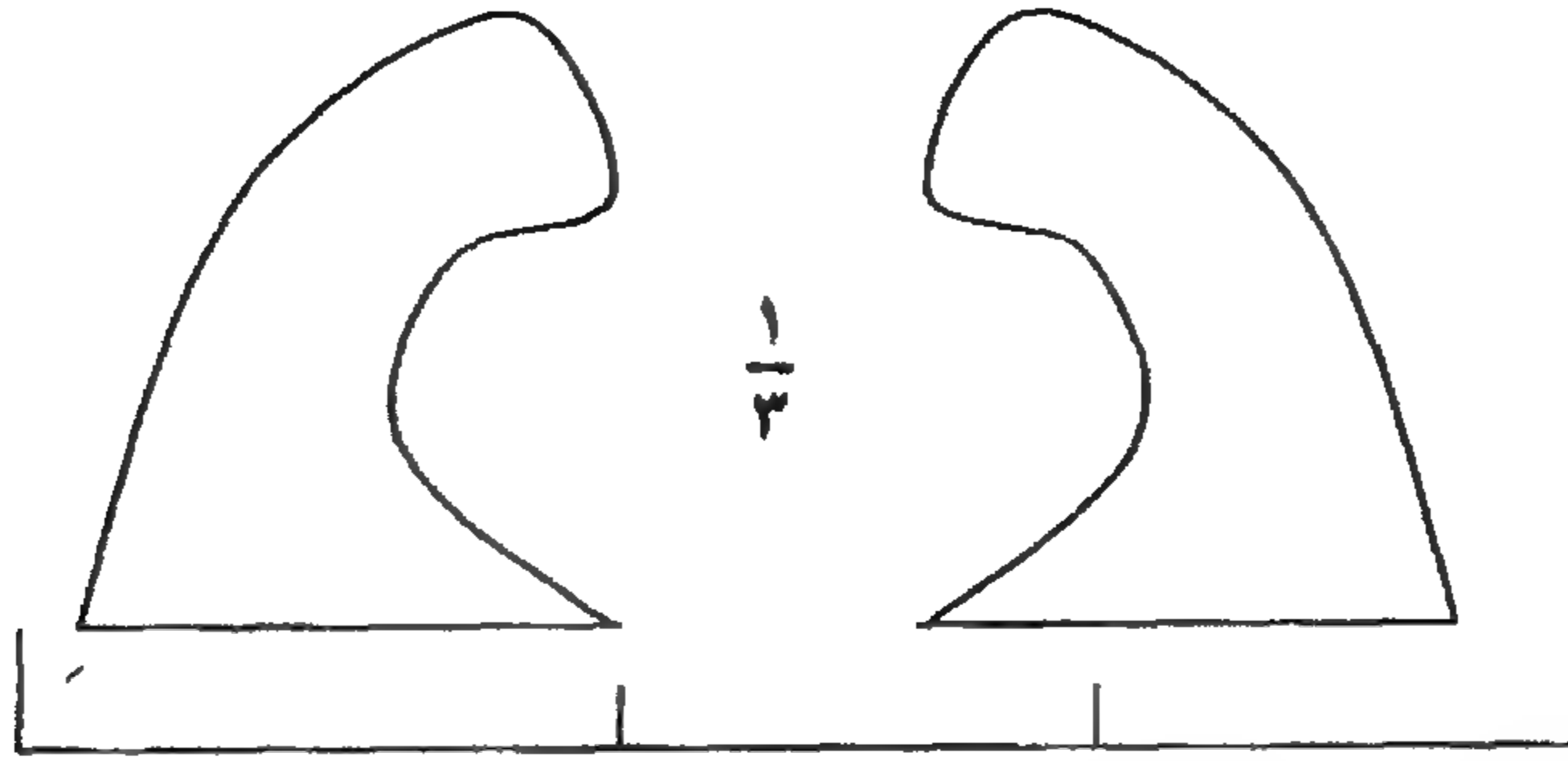
٢ . استخدام جهاز تخطيط صدى القلب : وهو من الطرائق التي تقيس حجم

القلب بشكل دقيق من خلال استخدام موجات معينة وذبذبات صوتية

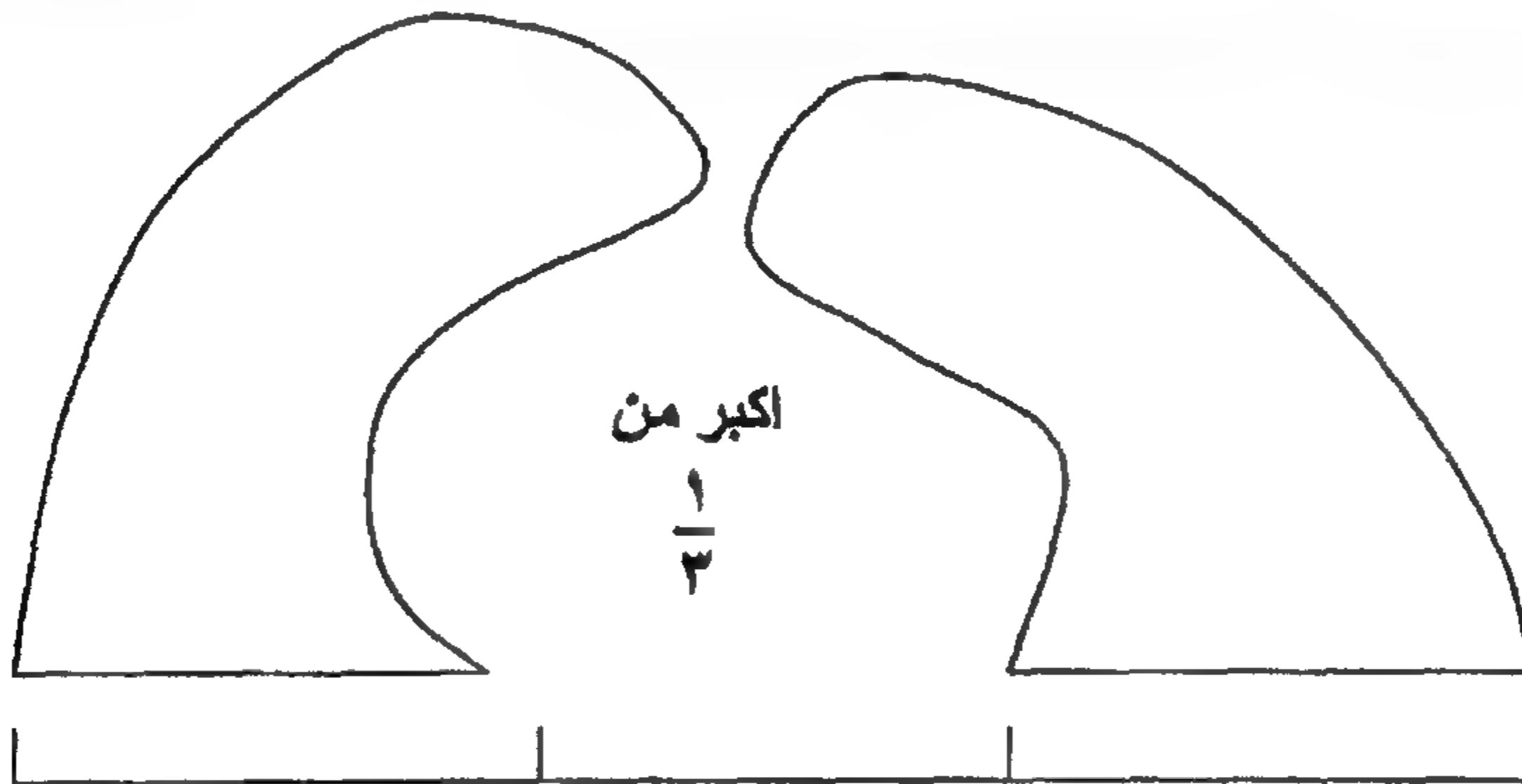
تصطدم بالقلب مما يساعد في تحديد حجمه .

٣ . باستخدام الأشعة :

أ- عند الشخص الإعتيادي (الحالة الطبيعية) تكون المسافة المحصورة بين
الرئتين — وهي المسافة الممثلة بحجم القلب — تساوي (٣/١) المسافة
الكلية

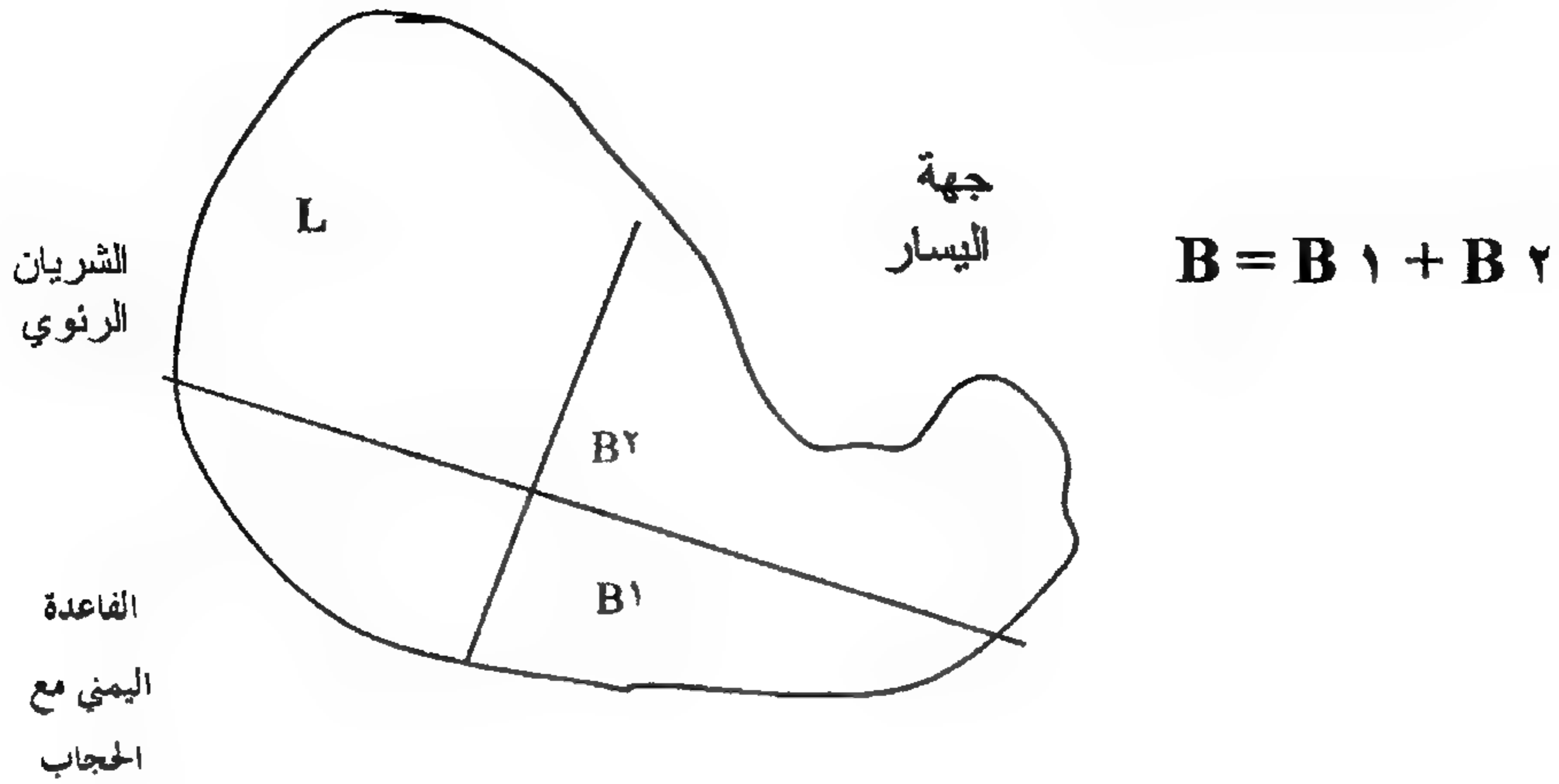


ب- أما في حالة التضخم فتكون المسافة أكبر من (٣/١) المسافة الكلية



ليان هذه الطريقة نقول : لقد إستخدم الصور الشعاعية للقلب بأبعادها
الثلاث (الأمامي ، الجانبي ، العميق) عالم يدعى (راندال) ، حيث وضع
معادلة لقياس وحساب حجم القلب ... ولحساب حجم القلب بواسطة هذه
الطريقة ، لا بد من قياس ثلاثة أبعاد للقلب، هي (الطول ، العرض ، الارتفاع)
وتتمثل في (السبع الأطول L ، البعد الأقصى B ، العمود أو الارتفاع T)
ولقياسها نتبع الآتي :

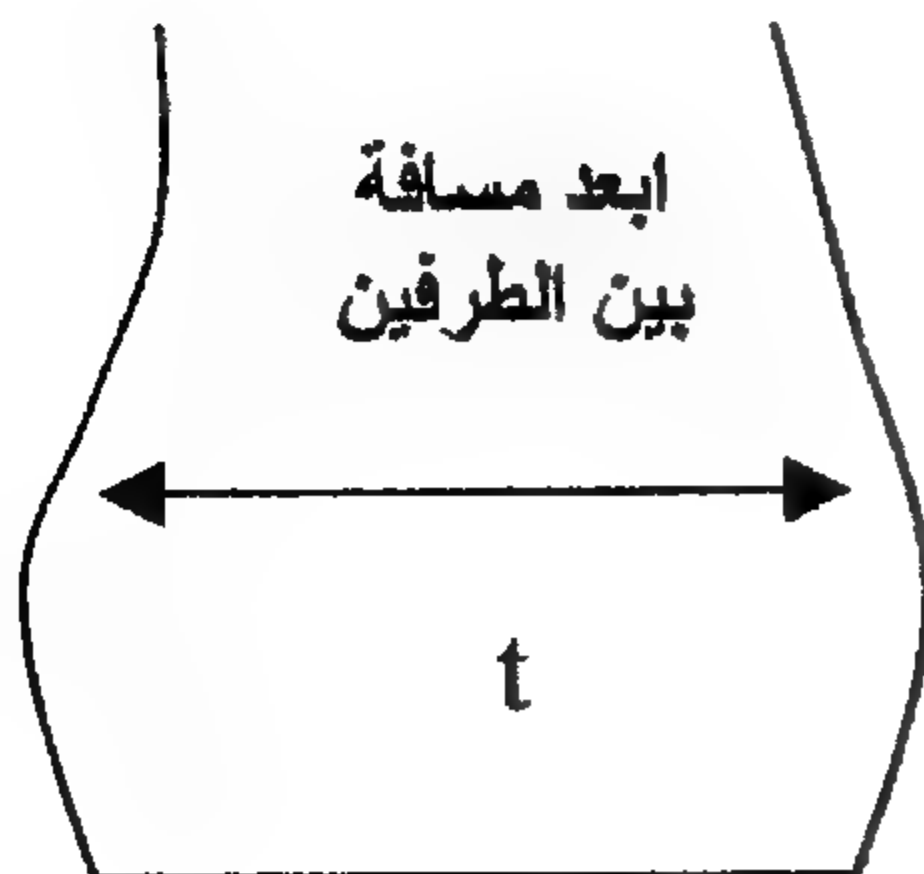
١. (L) هو البعد الأطول للقلب ، حيث يعني الخط المتدربين نهاية المخروط القلبي من الأسفل واليسار باتجاه الشريان الرئوي عند الأذين الأيمن ، ويكون قياسه في الصورة الأمامية .



"صورة أمامية لحجم القلب"

٢. (B) وهو البعد الأقصر للقلب ، ويساوي مجموع العمودين المتدربين (B) من منطقة إلتقاء أبعد نقطة من اليمين في قاعدة القلب مع العمود النازل الذي يلتقي البعد الأطول للقلب (L). والعمود الممتد (B) من منطقة إلتقاء الوريد الرئوي للجانب الأيسر من القلب . بالبعد الأطول للقلب (L) ، ومجموعها يشكلان البعد الأقصى للقلب ... والقياس هذا يكون ب (سم).

٣. (t) وهو البعد الأعظم للقلب . ويقاس من الصورة الشعاعية للقلب جانبياً، ويتمثل بأكثر بعد أفقي بين جانبي القلب ...



صورة شعاعية لجانب القلب

٤. نطبق المعادلة الآتية ، فنحصل على قياس حجم القلب .

حجم القلب = $\frac{4}{3} \pi r^3$ ، r البعد الأطول (L) \times البعد الأقصر (B) \times العمق (t)

خامساً : الضغط الدموي :

حتى يدفع الدم إلى جميع أنحاء الجسم ، لا بد من وجود قوة دافعة تضخ هذا الدم إلى مراجعه ... وبعبارة أصح، لا بد من إنقباض العضلة القلبية ، لضخ الدم إلى نواحي الجسم المختلفة ... ولكي يستمر الدم في عملية الإندفاع هذه عبر مروره بالأوعية الدموية ، نلاحظ أن العضلات المعنية بالشرابين والأوردة تكسب حركة الدم دفع أكبر من خلال حركتها الدورية (أي بواسطة التقلصات الإرادية لعضلاتها) ومما تجدر الإشارة إليه هنا ، هو أن الدم يعود إلى القلب عن طريق الأوردة بصيغة إنسيابية ، حيث عملية الإنفتاح والغلق للصمامات الوريدية .

إن الحركة الدورية المتأتية من عملية إنقباض و إنبساط العضلات لكل من الأوردة والشرابين تولد مقاومات عالية لإنسياب الدم عبر الأوعية الدموية وهي بذات الوقت السبب المباشر في تكوين الضغط الدموي .

من هذا نخلص إلى أن الضغط الدموي يتولد من خلال :

أ- عملية إندفاع الدم في الأوعية الدموية .

ب- نتيجة للمقاومة التي يواجهها من جدران تلك الأوعية .

والضغط الدموي ، يمكن أن نجده بنوعين ، هما :

* الضغط الإنقباضي (العالي) .

* الضغط الإنبساطي (الواطي) .

الضغط الإنقباضي : ويتولد نتيجة لدفع الدم من البطين الأيسر للقلب أثناء عملية الإنقباض القلبي البطيء، حيث إندفاع الدم إلى الأوعية الدموية ...

وكذلك من خلال مقاومة الأوعية الدموية لجريان الدم (مرور الدم فيها) .
وقد يتراوح الضغط الانقباضي ما بين (١٢٠ — ١٤٠) ملم زئبق ، وهو
الضغط العالي للدم ...

إن هذا الضغط يميل إلى الزيادة كلما تقدم عمر الإنسان ، ولأسباب عديدة ،
منها تصلب الشرايين، زيادة نسبة الكوليسترول في الدم ... الخ .
إن الضغط الانقباضي يتأثر بالعديد من العوامل ، منها الداخلية
والخارجية ، ... ولا شك في أنها السبب المباشر في إرتفاع ضغط الدم .
ومن العوامل الخارجية ، الآتي :

١ . الجهد الرياضي العالي : إن هذا الموضوع أشرنا إليه في مواضيع سابقة
، حيث الجهد الرياضي (البدني أو الحركي) يتطلب تحرير طاقة حركية
عالية . ولا تحرير لهذه الطاقة ما لم يكن هناك عملية أكسدة ، أي حرق
للغذاء المخزون في العضلات أو أجهزة الجسم الأخرى بواسطة
الأوكسجين ، ولا ناقل للأوكسجين إلا الدم . وحيث أن المسؤول عن
عملية دفع الدم هو القلب ... فعليه لإيفاء هذه المهمة سيكون عمله
كبيراً متسارعاً، و تستنفر جميع الأوعية الدموية إمكانياتها من أجل
إيصال الدم بأسرع ما يمكن إلى العضلات المعنية بالواجب الحركي .
وكل تسارع لمرور الدم في الأوعية الدموية ، زيادة من المقاومات
المسببة لإرتفاع ضغطه ... وهذا الأمر قد يسيء للرياضي أو يعرقل
عمله، وهو بذات المعنى يعرقل عمل القلب ، مما يكون السبب المباشر في
إعتماد القلب على حجم التجويف القلبي لسد المسد في كمية الدم
المطلوب للتغذية العضلية ... أي بمعنى أن التاج القلبي من الدم يعتمد
هنا على حجم القلب أولاً والتسارع القلبي (النبض) ثانياً. لهذا نجد في
عملية التدريب الرياضي ، أنه كلما كان إرتفاع ضغط الدم غير عال

أثناء الجهد ، كان ذلك مؤشراً إيجابياً ، حيث كبر حجم القلب أي زيادة كمية المدفوع بأقل عدد من الضربات ...

٢ . الحالة النفسية (القلق ، الإنفعال)

٣ . تناول بعض الأدوية .

٤ . تناول بعض الأغذية ، منها الملح ، الذي يؤدي إلى حبس السوائل في الجسم ، إذ أن وجود الصوديوم في الدم يساعد في سحب السوائل من الخلايا الجسمية إلى الدم ، وهذا بطبيعة الحال سيؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم .

لم تقتصر الأمور على هذه العوامل ، وإنما هناك أسباب أخرى تساعد في زيادة أو ارتفاع ضغط الدم ، منها :

تقدم الأيام وزيادة عمر الإنسان .

ارتفاع نسبة السكر في الدم .

ازدياد نسبة الكوليسترول في الدم . إذ أن الطبيعي ينحصر ما بين (١٤٠ —

٢٤٥) ملغم / ١٠٠ ملم من الدم . وقد ترسب هذه المادة على جدران

الأوعية الدموية مما يؤدي إلى :

تضييق المداخل المعنية بالأوعية الدموية .

فقدان الأوعية الدموية لمطاطيتها (تصلب الشرايين)

وهنا يزداد ضغط الدم نتيجة للمسببات أعلاه جميعاً أو أي منها على إنفراد .

تصلب الشرايين : كما أشرنا آنفاً ، إن الأوعية الدموية لها عضلات تكون

أنسجة مطاطية ، وإن لهذه الأنسجة قابلية التقلص و الإنبساط عند مرور الدم

فيها (الحركة الدورية) ... بمرور الزمن ومع الأيام تفتقد هذه الأنسجة

مطاطيتها (خاصة عندما يزداد ترسب مادة الكوليسترول على جدران

الأوعية الدموية) مما يؤدي إلى تيبسها بحيث تكون شديدة ومتصلبة . وهذا

بطبيعة الحال سيؤدي إلى زيادة إرتفاع ضغط الدم نتيجة للزخم الكبير الحاصل على إصطدام هذه الجدران أثناء مروره في أوعيتها .

وحالة تصلب الشرايين لا يمكن أن تحدث عند الشخص دون أن تسبب له مشاكل صحية ومرضيه ، منها :

أ- حصول الجلطات الدموية : وقد تكون بنوعين ... أولهما ، تحصل في نفس المكان (في الوعاء الدموي) ... وثانيهما ، تكون في مكان من الوعاء الدموي وتحصل في مكان آخر .

ب- حصول حالة الخرف عند الشخص : نتيجة لقلّة التغذية الدموية المعنية بالدماغ ، وهذا متأت من ضعف في الجهاز العصبي .

ج- النزف الدموي العالي : حيث يسبب ذلك إنفجار في الأوعية الدموية ، في مكان ما ... وعند حصوله في الدماغ قد يؤدي إلى الوفاة) ... وللتفريق بين النزف الدموي والجلطة الدموية .. عند حدوث النزف الدموي يفقد الشخص وعيه . وكلما طالت فترة فقدان الوعي قد يؤدي النزف إلى الوفاة .

د- إضعاف إمكانية ضخ الدم من القلب ، وهذا يؤدي إلى هبوط القلب ، حيث التعب المستمر له .

الضغط الإنبساطي: وقد يطلق عليه الضغط الدموي الواطي ، حيث يحدث داخل القلب ، وهو يعتبر أخطر من الضغط الدموي العالي ، لأنه أكثر ثباتاً وأقل تأثراً بالعوامل الخارجية . ويأتى الضغط الدموي الواطي (الإنبساطي) من إنغلاق الصمامات ، التي تمنع عودة الدم خلال عملية دفعه إلى الشريان الأبهري ، وكذلك إرتطام الدم العائد في القلب بالصمامات ، يضاف إلى هذه دخول الدم من الأذين إلى البطين عبر الصمامات القلبية لبداية الدورة الجديدة.

والضغط الإنبساطي عادة ما يكون قياسه (٨٠ ملم زئبق عند الأشخاص الرياضيين فإذا وصل إلى (١٠٠ ملم زئبق) يصبح الشخص الرياضي في حالة يحتاج بها إلى التدقيق والمتابعة ، أما إذا وصل ضغطه الواصل إلى (٥٠ ملم زئبق) فمعنى هذا أن قلبه عاجز .

وما يتطلب التنويه هنا ، أنه عند إختيار الرياضيين الناشئين لأي من الألعاب الرياضية . لا ينصح بإختيار رياضي ناشئ ، لديه ضغط دموي مرتفع، إذ إن الجهد سيحمل قلبه فوق طاقته ... وقد يرتفع الضغط الدموي إلى مثل هذه الحالة إلا في حالات ذات علاقة بمشاكل الكلية ، وهي حالة خطيرة جداً .

قياس الضغط الدموي : ويتم ذلك بجهاز يستخدم لهذا الغرض ، حيث زيادة الضغط الجوي عن الضغط الإعتيادي للدم من غلق (إنسداد) الشريان الدموي ... ومن ثم إنقباض الضغط الجوي حتى يصل إلى إمكانية سماع دقات مرور الدم في الشريان ... فيكون القياس للضغط العالي للدم ... وهكذا يستمر إنقباض الضغط الجوي تدريجياً ولحين تغير نغمة المرور الدموي أو صياغتها (عدم سماع صوتها) فيكون القياس هنا للضغط الواصل ... ومتى ما اختفى الصوت (أي لم يظهر صوت على شكل ضربات) كان هذا المؤشر أو المنبه لوجود تعب أو عطب في القلب .

المنشطات :

يشير التاريخ القديم إلى أن العراقيين القدماء والمصريين الفراعنة استخدموا المنشطات من خلال عمل خلطات مركبة للملك (الفرعون) لكي يكون أفضل من الآخرين ، كونه يمثل الاله لديهم . وكذلك الإغريق استخدموا مركبات وتركيبات معينة ، أعطيت إلى اللاعبين المشاركين في الأولمبيات لكي يكونوا أقوى من غيرهم بحيث تكون لهم القدرة على العرض

الممتع والمدهش أمام الجمهور . أما في إفريقيا فهناك قبائل إستخدموا بعض التركيبات الخاصة بالمواد (الكولا ، الأفدرين) بغية رفع إمكانياتهم البدنية ، خاصة عند أدائهم الحركي في الطقوس والعروض المعنية بالتقاليد القبلية .

أما السبب المباشر في إستخدامها في هذا العصر (العصر الحديث) فيمكن إرجاعه إلى أن قابليات الإنسان محدودة نسبياً ، ولكي يحقق أرقاماً تكاد تكون خيالية ونتائج غير منطقية ، عليه أن يلجأ إلى أساليب ستساعده في طرق قابلياته وتحسينها ومن هذه الأساليب تناول المركبات المنشطة ... من هنا جاءت الدافعية لإستخدام المنشطات للوصول بالقابليات البشرية إلى أكبر حد ما عليه القابلية الإعتيادية ... هذا من جانب ومن جانب آخر إن زيادة التنافس الرياضي بين الدول المتبارية ، أوجدت الفكرة الخصبة لإستخدام طرق يمكن من خلالها الوصول إلى نتائج أفضل وأكبر ...

(ودافع لإستخدام طرق غير مشروعة للوصول إلى إنجاز رياضي سريع ومتميز وعالي).

ولكن حدوث أكثر من حالة وفاة جرّاء إستخدام هذه المنشطات (حيث تؤخذ دون معايير أو مواصفات طبية وبدون إشراف الطبيب المختص) جعلت من اللجان المنتصة في اللجنة الأولمبية الدولية أن تسعى لتنظيم عمل وتناول هذه المنشطات ، وخاصة اللجنة الطبية المرتبطة باللجنة الأولمبية الدولية I.C.O هي الجهة المسؤولة مباشرة عن النشاطات وكيفية التعامل معها .

المنشط : هو أي مادة أو دواء يستخدمه الرياضي ، أو يدخل جسمه لغرض رفع أو تغيير كفاءته البدنية بغية الوصول به إلى إنجاز عال أو أفضل " ، وقد جاء هذا التعريف بتحديد من قبل الإتحاد الدولي للطب الرياضي المرتبط في اللجنة الأولمبية .

مضار المنشطات : هناك ثلاث مضار للمنشطات ، هي :

المضار التربوية ، المضار الإجتماعية ، المضار الصحية .

أ- من المبادئ التربوية للرياضة ، أن الرياضة تنافس شريف . فوجود شخص رياضي خارج عن هذا العرف التربوي من خلال تناوله للمنشطات سيعيب الرياضة والرياضيين حتماً.

ب- من سيستخدم المنشطات يكون عدائياً وغير إجتماعياً وقد يصل إلى مرحلة الإجرام .

ج- المنشطات مركبات دوائية ... إستخدامها بشكل غير منتظم يعطي مردودات سلبية (نتائجها معكوسة صحياً) . لهذا نجد من المناسب أن يكون استخدام هذه الأدوية بإشراف طبي وفقاً للمؤشرات العلمية التي يعرفها .

أنواع المنشطات :

أولاً : المنبهات : وهي أدوية تستخدم لتنبيه الجهاز العصبي المركزي ، والغرض من إستخدامها :

أ- إحالة قابلية الشخص ، وكذلك قابليته في تحمل التعب .

ب- تنبيه الجهاز الدوري - التنفسي للعمل بشكل أكبر .

وخطورة هذا المنشط تأتي من أنها تؤثر على الجهاز العصبي المركزي . ومن أنواعها :

١ . الأمفيتامين : ويعد هذا المنشط من أقدم المنبهات إستخداماً ، حيث

يؤثر على عمل القلب ، ولهذا كثيراً ما ظهرت حالات وفاة سابقة عند

إستخدامه (أي الموت المفاجئ) . وسر عمله ، إن هذا الدواء يساعد في

استمرار عمل القلب حتى وهو تعب مما يؤدي إلى :

أ- إفهارات عصبية ، وتركزه قد يؤدي إلى أن يكون الشخص عدوانياً.

ب- تحسس زائد عن اللزوم .

ج- أن رد فعل الشخص يكون غير متوافق مع الفعل (وهنا يكون عالي جداً).

٢. الكوكايين : ويعتبر من المنبهات للجهاز العصبي ، حيث يؤخذ عن طريق الإستنشاق وهذا مما يساعد في إمتصاصه من خلال المادة المخاطية في الأنف بحيث يعجل في إيصاله مباشرة إلى الجهاز العصبي المركزي ... ولكن الإكثار منه سيؤدي إلى نتائج معكوسة . ومن مضاره الإدمان عليه . وهو قليل الإستخدام .

٣. الكافيين : إن هذا المنبه موجود في القهوة والشاي ، ويعتبر من المواد المنبهة للجهاز العصبي ، وتأثيره أقل من مادة الأمفيتامين ... إلا أن إستخدامه بكميات كبيرة يؤدي إلى التنبيه بشكل أكبر ، ويمكن أن نجده في (القهوة العربية ، والتركية ، والنسكافيه ، الشاي) ... وفي الميدان الرياضي يستخدم مقياس لنبّتها في إدرار الرياضي ، فإذا كانت نسبة مادة الكافيين تزيد عن (١٢ ملغم /ملم) في إدرار الرياضي يخرج من السباق ولا يسمح له بالمشاركة ، حيث هنا يعتبر هذا المنبه منشطاً غير مسموح به وله من التأثير على الجهاز العصبي كتأثير الأمفيتامين .

٤. الأفدرين : وهي مادة منبهة ، غالباً ما تدخل في تركيبة شراب ودواء السعال والزكام ...

ثانياً : المهدئات : وهي من المنشطات ، فإذا أخذت بكثرة تصبح منومة وأهمها :

* المورفين * البثدمين * الكالسيوم * الكحول * الأيتفال

* وغيرها كثير كالكودايين (وهذه مادة موجودة في شراب السعال)

تستخدم من قبل الرياضيين كمنشط لغرض (زيادة الكفاءة أو تغيير الكفاءة) وكذلك لتقليل الشعور بالألم خاصة في ألعاب الملاكمة أو الفنون القتالية ... ويضاف إلى هذا أن استخدامها يكون للحصول على نوع من هدوء الأعصاب كما نرى ذلك في الرماية . ومن مخاطرها :

- أ- فقدان التوازن ، وعدم قدرة الفرد الرياضي لإتخاذ أي من القرارات .
- ب- التغطية على بعض الإصابات التي يتعرض لها الرياضي ... حيث أن استمراره على اللعب وهو مصاب سيضاعف إصابته حتماً دون شعوره بالألم .

- ج- مادي (المورفين والبثدين) مهبطة إلى مركز التنفس في الدماغ .
- د- إن التعود عليها يؤدي إلى الإدمان حيث هي مواد منعشة ومكيفة تشعر صاحبها بنعشه وخيال ، وهذا هو مكن خطورتها وبشكل خاص مادي (البثدين والمورفين) ومن ثم المواد الأخرى ذات التأثير الأقل وهي (الكالسيوم والكحول والأثفان ... وغيرها) .

٣. ثالثاً : الأدوية المؤثرة على جهاز القلب والدورة الدموية)

بليتابلوكز (ومنها :

- أ- الأدوية المستخدمة في إرتفاع ضغط الدم .
- ب- أدوية الصداع النصفي .
- ج- الأدوية التي تنظم عمل القلب (التي تسيطر على ضربات القلب) .
- د- أدوية الناتجة الصدرية .

وفائدة هذه الأدوية أنها لا تقلل من نشاط القلب والدورة الدموية ، كما يحدث ذلك في الرماية (ولكن يمكن هنا إستثناء دواء الذبحة الصدرية) .

إن استخدام هذه الأدوية محدود وقليل في الألعاب الرياضية ، وهي خطرة الإستعمال لأنها تتعامل مع القلب والدوران ، حيث تناولها يتم بإشراف طبي كامل .

رابعاً : الهرمونات البنائية : وهي بأنواع ، منها :

١. الهرمونات البناءة : ومن خواصها :

- أ- أن لها تأثيراً مباشراً في زيادة حجم العضلة وكذلك قوتها .
 - ب- تؤدي إلى زيادة الشعور بالقوة والكفاءة .
 - ج- تكسب الرياضي الزيادة في القابلية على المطاولة ، حيث غالباً ما يستخدمها الرياضيون المعنيون بألعاب السرعة والقوة (ركض ١٠٠ م ، الأثقال ، (ركض ٤٠٠ م ، المصارعة) .
- ومن خلال استخدام الهرمونات بكثرة نستنتج :

١. إنها لا تناظر الشعور في استخدامها (الزيادة بسيطة والشعور أكبر) .
٢. لبناء القوة العضلية لا بد من أن يساعدها تناول كميات كبيرة من البروتين مع ممارسة عالية لتمرين القوة .
٣. ينتهي مفعولها طالما يتم الإنقطاع عن استخدامها، إذ تعود العضلة إلى سابق عهدها (حجمها الطبيعي قبل تناول الهرمونات) .

ومن التأثيرات السلبية لتناول هكذا هرمونات ، الآتي :

- أ- تؤدي إلى حدوث حالة العقم عند الرجال .
- ب- تضعف القابلية الجنسية لمن يتناولها .
- ج- تؤدي إلى تشوه الأطفال المولودين من أبوين يتناولان الهرمونات .
- د- تؤدي إلى سرعة إنغلاق نهايات العظام وتوقف نموها .

٢. الكورتيزون : ويعد هذا من الهرمونات الموجودة أصلاً في جسم الإنسان ، حيث تفرزه الغدة الكظرية ... إن استخدام هذا الهرمون يزيد عن حجم العضلة (زيادة كاذبة) لأنه متأث من حبس الماء فيها (العضلة) وليس من تمدد أليافها كذلك يساعد هذا الهرمون في عملية التمثيل الغذائي في خلايا الجسم ... إلا أن إستخدامه بكثرة ولفترات طويلة يؤدي إلى تحلل العظام في المستقبل ، كذلك يؤثر على القابلية الجنسية بشكل سلبي، ويساعد في زيادة أو إرتفاع الضغط الدموي وزيادة نسبة السكر في الدم ... ويعتبر هذا الهرمون من المضادات القوية للحساسية .

٣. الهرمون الذكري : ينتج هذا الهرمون من قبل الخصية ، حيث يعطى الصفة الخاصة بالرجولة ... وقد يستخدم من قبل النساء ، لعدة أسباب :

١. زيادة التعضل في جسم المرأة .
٢. خشونة الصوت .
٣. زيادة نسبة الشعر في الجسم .
٤. ضمور الثدي ونمو العضو الذكري لدى المرأة .
٥. اضطرابات الدورة الشهرية ، مما يؤثر على أعمال الجهاز التناسلي للمرأة ، (الحمل ، الولادة) .
٦. هناك تأثيرات إجتماعية ونفسية سلبية على المرأة (حيث المظهر الرجولي لها) .

٤. الأدرينالين : يستخدم كهرمون منشط للقلب والدورة الدموية (مسرع لها) ويرفع الضغط الدموي . ويعتبر إستخدامه من الخطورة بمكان لأنه يسرع عمل القلب مما يؤدي إلى توقفه عن العمل نتيجة لتلك السرعة . لهذا يكون إستخدامه في الميدان الرياضي قليل ومحدود .

٥. الهرمونات البيئية : وهي مجموعة هرمونات تفرزها الغدة النخامية ، ومنها (هرمون النمو) الذي يتحكم بطول جسم الإنسان ... لهذا نجد من يستخدمه في الرياضة وخاصة الناشئين ، وتكمن خطورته في صعوبة السيطرة عليه والتحكم به مما يؤدي إلى اضطرابات في نمو الفتى الناشئ قد تصل إلى حد التشوه ... كذلك هناك هرمون آخر تفرزه هذه الغدة ، هو هرمون (A . C . T . H) وإن إفرازه يساعد في إفراز هرمون الكورتيزون ... إن أهمية هذه الهرمونات تأتي من كونها تسيطر على عمل مجمل الهرمونات الأخرى في الجسم .

خامساً : المدررات : لقد تم إستخدامها كمنشط في السنوات الأخيرة ، وذلك :

- أ- لزيادة سرعة إفراز (طرح) المواد المنشطة من الجسم عن طريق الإدرار .
- ب- لغرض تخفيف الوزن وبشكل سريع لغرض المشاركة في السباقات بوزن معين .

ومن مضار المدررات ، ما يلي :

- ١ . تؤدي إلى فقدان السوائل والأملاح .
- ٢ . تؤدي إلى إنخفاض الضغط في الدم .
- ٣ . تقلل الكفاءة البدنية ، نتيجة لفقدان الوزن .

التشيط الصناعي : هناك عدة أساليب تستخدم في عملية التشيط الصناعي :

التحفيز الكهربى للعضلات .

- ١ . التشيط بواسطة نقل الدم .

١ . التحفيز الكهربى للعضلات : ويأتى هذا من فكرة أن العضلة الهيكلية

لا يمكن أن تشترك بكامل أليافها عند العمل العضلي لأداء الواجب الحركى ، لهذا يتم اللجوء إلى تحفيز العدد الكلى للألياف العضلية عن

طريق التيارات الكهربائية تنشيطاً للعضلة كي تؤدي دورها كاملاً في إنجاز الواجب الحركي .

٢ . نقل الدم : إن هذه العملية واضحة من الوجهة الفسلجية ، فكلما زادت كمية الدم زادت كمية نقل الأوكسجين خاصة عند الأشخاص الرياضيين (التكيف قابلية الهموكلوبين على نقل الأوكسجين عندهم أكثر من الأشخاص غير الرياضيين) ...

وملخص هذه الطريقة يكون بأخذ كمية من دم الرياضي (دم مركز يحتوي على الخلايا وبمقدار ٧٥٠ ملم) ويحفظ في بنك الدم لمدة أربعة أشهر . وخلال هذه الفترة حتماً سيسترد جسم الرياضي هذه الكمية من الدم عن طريق التعويض الداخلي ، وبهذا يعود الدم إلى وضعه الطبيعي مع تحفيز الطحال والأجهزة الأخرى لتعويض خلايا الدم ... وقبل (٣ - ٤) ساعات من موعد المباراة أو البطولة الرياضية يعاد الدم المخزون إلى جسم الرياضي مما يساعده في رفع وزيادة الكفاءة الجسمية له وبنسبة قد تصل إلى (٢٥ ٪) .

إن هذه العملية ولا شك لها أضرارها الجانبية ، منها زيادة نسبة خلايا الدم فيه مما يساعد على التجلط الدموي ، وهذا مكمّن خطورته ، كذلك :

أ- احتمال حصول تلوث عند نقل الدم خاصة عند إعادة الدم إلى الرياضي ، حيث يكون في مكان قريب من السباق (قد يكون مكشوفاً وغير مكيف) .

ب- احتمال نقل مرض من الأمراض عن طريق الحقن المستخدمة ، خاصة (حمى الكبد الفيروسي أو الإيدز) .

ج- ممكن أن يكون هناك خطأ بسبب الحالة القلقة ، تؤدي إلى نقل دم غير مناظر أو متكافئ مع دم الرياضي (أي حدوث خطأ في نقل الدم حيث

نقل دم آخر غير دم الرياضي). مما قد يسبب هذا الأمر إلى وفاة الرياضي نتيجة لتكسر كرياتة الدموية .

فحص المنشطات : إن أي دواء يتناوله الرياضي ، وبعد أن يمثل غذائياً في جسمه يفرز جزء منه أو كله عن طريق المنافذ التالية :

أ- العرق .

ب- البصاق .

ج- البول الغائط .

وبالتجربة ثبت بأن فحص المنشطات يكون عن طريق الإدرار كأفضل طريق حيث سهولة الحصول عليه ، ونتائجه مرضية .

ولكي يتم فحص المنشطات يؤخذ عدد من اللاعبين بشكل عشوائي وهذا يتم في الألعاب الجماعية ، أما في الألعاب الفردية فيؤخذ كل من اللاعبين الأول والثاني والثالث) من كل لعبة . ويعرضون لفحص إدرارهم ، حيث يتم فحصهم في مختبر مخصص لهذا الغرض ، حيث تؤخذ عينة من إدرار كل من اللاعبين المنوه عنهم ، وتوضع في قنيتين أمام المدرب واللاعبين والطبيب واللجنة المكلفة بالعمل ، ويوضع لكل قنينة رقماً سرياً (إذ أن فحصها لا يدل على إنتسابها)... والصعوبة هنا إن بعض الرياضيين يمتنعون عن إعطاء الإدرار بسبب الخجل أو العامل النفسي ، أو لسبب مقصود ... المهم ، يحتفظ بالقنينة (A) في المختبر أما العينة المأخوذة في القنينة (B) يحتفظ بها خارج المختبر ... وبعد تحليل عينة القنينة (A) ينظر إلى نتائجها فإذا كانت (A⁻) سلبية فهذا يعني أن الرياضي غير متناول منشط ، أما إذا ظهرت النتائج (A⁺) إيجابية فترسل العينة (B) إلى مختبر آخر ، وينظر إلى نتائجه فإذا كانت (B⁻) سالبة فتمل (A⁺) ويؤخذ بنتائج الفحص الثاني ... أما إذا ظهرت (B⁺) فيتأكد من أن الرياضي متناول منشط .

والعقوبات المتخذة بهذا الصدد ، تكون حسب حالة التعمد في التناول .
 فإذا ثبت أنه متعمد في التناول للمنشط يحرم من اللعب (٢-٣) سنة ، فإذا ما
 كررها في بطولة لاحقة يحرم من اللعب مدى الحياة ... أما غير المتعمد فيحرم
 من اللعب (٣ أشهر) وتكرارها (٢ - ٣) سنة حرمان من اللعب ، وتكرارها
 للمرة الثالثة يحرم من اللعب مدى الحياة ، والعقوبة هنا إلزامية .

الطاقة ، أنظمتها وتعريفها :

لو نسأل عن الطاقة ، لوجدنا أنها مصطلح معروف ، قد يقرن مع
 مصادر الطاقة حيث أن الشمس هي المحمول الرئيس للطاقة ، ولكن القلة من
 الناس من يتمكن في تعريفها بشكل دقيق وموزون ... وتعرف الطاقة بأنها :
 قابلية إنجاز شغل معين) ... وللطاقة أشكال مختلفة ، منها الطاقة الكهربائية ،
 الطاقة الكيميائية وكذلك الطاقة الميكانيكية وغيرها الطاقة النووية ... ومن
 المعروف أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ، ولكنها قد تتحول من
 شكل لآخر ... أي بمعنى يمكن تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة حركية ،
 وكذلك الطاقة الحركية يمكن تحويلها إلى طاقة مخزونة ...

إن ما تستخدمه العضلات في العمل الرياضي من الطاقة ، هو النوع
 الكيميائي ، أي بمعنى أن الطاقة المخزونة في جزيئات كيميائية يمكن أن تتحول
 إلى طاقة حركية داخل الخلية العضلية ويمكن إطلاق تسمية (ثلاثي فوسفات
 الأدينوسين ATP) على الجزيئات الكيميائية المخزونة في الخلايا العضلية ،
 حيث تحتوي هذه الخلايا على مجموعات من الفوسفات ... وعند انفصال
 إحداها عن الجزيئية بواسطة أنزيم معين ، تتحرر طاقة كيميائية تقدر بـ (٦،٧
 سعرة /مول ATP) ، وقد تستعمل هذه الطاقة اللوفيات البروتينية الموجودة
 داخل الليف العضلي ، ويؤدي تقلص هذه اللوفيات إلى إنتاج قوة معينة .



إن العمل العضلي هو الذي يحدد مصدر هذه الطاقة ، حيث أن الأشكال المختلفة للعمل العضلي لها تأثير واضح على نوع عملية التمثيل الغذائي التي تتم وتنتج عنها الطاقة المطلوبة لإنجاز هذا العمل ، فمثلاً العمل العضلي المتحرك وعلى الأخص بالزمن الطويل يتميز بتغلب عملية التمثيل الغذائي الأوكسجين أي توافر الأوكسجين اللازم لعملية التمثيل الغذائي وإنتاج الطاقة .

والتمارين الرياضية مرتبطة دائماً بأداء نشاط عضلي تختلف شدته وحجمه من تمرين لآخر ، فهو بحاجة إلى طاقة للتغلب على الجهد المصاحب لهذا النشاط، وأن هذه الطاقة هي ميكانيكية ناتجة عن تحول أنواع أخرى من الطاقة.

وحجم الطاقة الأساسية للكائن الحي يتوقف على عوامل كثيرة أهمها الوزن والطول والعمر والجنس ، بالإضافة توافق الجهاز العصبي من الجهاز العضلي ، كما أن حجم هذه الطاقة لدى الرياضي أعلى منها لدى غير الرياضي بنسبة قد تصل إلى ٨٤% ، كذلك تختلف من رياضي لآخر تبعاً لنوع النشاط الرياضي الممارس ، وتزداد عمليات التمثيل الغذائي أثناء المجهود البدني ، وكذلك يزداد حجم الطاقة الناتجة أضعاف ما كانت عليه أثناء الراحة بما يتناسب مع شدة وزمن أداء هذا المجهود ، وتسمى هذه الطاقة بطاقة عمل ، لذلك تكون الطاقة الكلية للإنسان هي حاصل جمع طاقته الأساسية أثناء الرحلة مضافاً إليها الطاقة الزائدة أثناء المجهود البدني .

إن مصدر الطاقة الميكانيكية هذه هي الطاقة الكيميائية المخزونة في جزيئة ثلاثي فوسفات الأدينوزين ، فعند تحلل هذه الجزيئة تستمر هذه الطاقة على شكل طاقة ميكانيكية . وخلال العمل العضلي الثابت حتى ولو كان ذا شدة متوسطة يتميز بتغلب عملية التمثيل الغذائي اللا أوكسجيني أي عملية التمثيل الغذائي تتم مع عدم توافر كمية الأوكسجين الكافية لذلك .

ومن أهم منابع الطاقة الموجودة في الخلية والذي يحتل المكانة المركزية

في عملية إنتاج الطاقة في الكائنات الحية هو ثلاثي فوسفات الأدينوزين ATP الذي يكون المخزون منه في الخلية العضلية محدوداً جداً ولا يكفي إلا لعدة ثوان من العمل العضلي، وعلى هذا فالخلايا العضلية تحتوي على منتج آخر للطاقة العالية هو فوسفات الكرياتين Phosph - Creatine حيث يساعد على تعويض ما فقد من مخزون ثلاثي فوسفات الأدينوزين ATP وهناك نوعان آخران للعمليات تتوافر عن طريقها الطاقة الضرورية لإعادة بناء ينبوعي الطاقة الأساسية هما ، ثلاثي فوسفات الأدينوزين (ATP) وفوسفات الكرياتين Phosph - Creatine .

كيف يمكن لهذه الطاقة الكيميائية أن تؤدي إلى إنتاج شغل ميكانيكي أو إنقباض عضلي ؟ إن الطاقة التي تتحرر خلال إنشطار المواد الغذائية لا تستخدم بطريقة مباشرة في أداء أي عمل حركي ولكنها تستخدم في تكوين (ATP) ويخزن هذا المركب في جميع خلايا الجسم ، ومن خلال ذلك تقوم خلايا الجسم بوظائفها ويتكون (ATP) من الأدينوسين بالإضافة إلى ثلاثة أجزاء أقل تراكيباً تسمى المجموعة الفوسفاتية . وإن كمية (ATP) المخزونة في العضلة قليلة جداً لا تكفي لإنتاج طاقة تزيد بضعة ثوان وهنا فإنه بدون وجود (ATP) في الخلية العضلية فلن تكون هناك طاقة وبالتالي لن تكون هناك حركة أو إنقباض عضلي ، ولذا فإنه يتم بصفة مستمرة إعادة بناء (ATP) وهناك ثلاثة أنظمة لإعادة بناء (ATP) سوف نتطرق لها بالتفصيل في نظم الطاقة .

النظام الفوسفاتي Phosphagen System

إن مصادر بناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين تعتبر في الأصل الكربوهيدرات والبروتينات واللييدات ، أما طرق إعادة بناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين ، فهي نفس الطرق التي تسلكها الكربوهيدرات في عملية أيضها ، فالمركبات الأساسية التي تدخل في بناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين هي المركبات الفوسفاتية الغنية بالطاقة ، وهذه تتكون عند أيض النشا المخزون في الكبد كنواتج وسطية في عملية الأيض .

لذلك فإن طريقة المركبات الفوسفاتية وبناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين يمكن تقسيمها إلى هوائية ولا هوائية ، فخلال العمل العضلي يظهر أن حصول العضلات على الطاقة لأداء أي نشاط يعتمد على عدة مركبات ذات الطاقة العالية التي تتكون من $ATP + PC$ ، وأن حجم ATP في العضلات قليل جداً يبلغ من ٤-٦ ميلي مول / كغم من وزن العضلة ، وهذه الكمية تكفي فقد لعدد قليل من الانقباضات العضلية تتراوح من ٣:٢ مرات وتحوي الخلايا العضلية على مصدر آخر للطاقة هو فوسفات الكرياتين PC وتحلله ينتج كمية كبيرة من الطاقة تساعد في إعادة بناء (ATP) . ويعتبر فوسفات الكرياتين PC من المركبات الكيميائية الغنية بالطاقة ويوجد في الخلايا العضلية مثله في ذلك (ATP) وعند إنشطاره تتحرر كمية كبيرة من الطاقة تعمل على استعادة بناء (ATP) مقابل إنشطار مول

PC فوسفات الكرياتين \longrightarrow فوسفات + كرياتين + طاقة .

$Phosphate Creatine \longrightarrow Phosphate + Creatine + energy$

أن المواد الفوسفاتية تتكون من أيض الكلوكوز دون مساهمة الأوكسجين ، ويتم إعادة بناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين عن طريق بناء مباشر من المركبات الفوسفاتية المتيسرة والمخزنة في العضلة على حساب فوسفات

الكرياتين **Phosphate Creatine** (وهذا يسمى بتفاعل لومان **Lomann**) حيث تنتقل مجموعة فوسفات **Phosphate** من جزيئة فوسفات الكرياتين **Phosphate Creatine** إلى ثنائي فوسفات الأدينوزين **Diphosphate Adenosin** و تحوله إلى ثلاثي فوسفات الأدينوزين **(ATP)**.



ثنائي فوسفات الأدينوزين + فوسفات الكرياتين \longleftarrow ثلاثي فوسفات الأدينوزين + كرياتين .

أو بانتقال مجموعتي فوسفات من جزيئين من فوسفات الكرياتين إلى جزيئه واحدة من أحادي فوسفات الأدينوزين .



أحادي فوسفات الأدينوزين + فوسفات كرياتين \longleftarrow ثلاثي فوسفات الأدينوزين + ٢ كرياتين

وهذا هو الطريق الأول لبناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين وهو سريع جداً ويحصل خلال عدو المسافات القصيرة ويعتبر صفة مميزة لهذا النشاط وفي بداية العمل العضلي يكون مقدار الأوكسجين الذي في العضلات العاملة لا تكفي للقيام بهذا العمل وهو ما يسمى بقلة الأوكسجين في العضلات العاملة ويطلق عليه هيبوكس **Hypoxi** (نقص الأوكسجين) . مما يعني إعتداد العضلات في حصولها على الطاقة للأداء الرياضي على خليط من المركبات ذات الطاقة العالية ، أي ثلاثي فوسفات الأدينوزين **(ATP)** وفوسفات الكرياتين **(PC)** أن الكمية الكلية لمخزون ثلاثي فوسفات الأدينوزين **(ATP)** وفوسفات الكرياتين **(PC)** في العضلة قليلة جداً وهي تقدر بحوالي ٠,٣ ميلي مول في السيدات و ٠,٦ ميلي مول في الرجال وهذا يحد من إنتاجية الطاقة بواسطة هذا النظام ، فيكفي أن يعدو العداء ١٠٠ متر بأقصى سرعة لينتهي مخزون **(PC-ATP)** ، غير أن القيمة الحقيقية لهذا النظام تكمن في سرعة إنتاج الطاقة أكثر من وفرها

أن الخلايا العضلية تحتوي على مصدر آخر مثل الفوسفات كرياتين (PC) الذي يعد مركباً فوسفاتياً غنياً بالطاقة ، حيث يتحلل وينتج كمية كبيرة من الطاقة التي تساعد على إعادة بناء الأدينوزين، أي أنه بمجرد انشطار (ATP) أثناء الإنقباض العضلي يتم إعادته بصفة دائمة ، حيث يتكون من ثنائي فوسفات الأدينوزين (ADP) والفوسفات (P) بواسطة الطاقة التي تحررت خلال الإنشطار ويتم جزئي (ATP) مقابل انشطار جزئي (PC) ، ويقدر مخزون فوسفات الكرياتين (PC) في العضلة بمقدار ١٧ - ١٥ ميلي مول / كغم من وزن العضلة ، وهو يكفي لإعادة ٣٠ - ٢٩ إنقباضة عضلية ويمكن تلخيص مميزات هذا النظام فيما يلي :

١. لا يعتمد على انتظار تحويل أكسجين هواء التنفس إلى العضلات العاملة .
٢. لا يعتمد على سلسلة طويلة من التفاعلات الكيميائية .
٣. تخزن العضلات كل من ATP و PC بطريقة مباشرة .

نظام حامض اللاكتيك Lactic Acid System

تحصل عملية بناء الطاقة اللاهوائية بصورة مبدئية بواسطة دفع موجات الفسفرة إلى تحضير الكلوكوزة مقابل تأثير التنفس.

إن انشطار ثلاثي فوسفات الأدينوزين ATP يكون أعلى من تركيبه نتيجة التأكسد، لذلك يستعمل الكلوكوز في بناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين الذي لا يمكن بناءه نتيجة الأكسدة فقط ، إن بناء اللاكتيك كناتج نهائي للكلوكوز يؤدي إلى هبوط PH في الخلية والدم ويحدد نوع بناء الطاقة . ومخزون الطاقة العالية من ثلاثي فوسفات الأدينوزين (ATP) وفوسفات الكرياتين (PC) يستهلك في الفعاليات ذات الحمل الأقصى القصير ، وهذا المنتج من الطاقة يتم دون الاعتماد على الأوكسجين ، ولا يتكون في هذه المرحلة حامض اللاكتيك ، ولقلة المخزون من الطاقة الفوسفاتية يجب أن يكون

هناك منبع آخر للطاقة تستطيع العضلات الإعتماد عليه ، أثناء نشاطها وهذا المصدر هو الكربوهيدرات خاصة كلايكونين العضلة الذي يتحول إلى اللاكتيك والطاقة .

إن هذا النظام يسمى بنظام الكلايكونين اللاهوائية **Anaerobic** **glycogen** وذلك نسبة إلى التغير في الكلوكوز عند غياب الأوكسجين .

جلوكوز $\leftarrow 2 \text{ ATP} + 2$ لاكتيك

أما الكلايكونين **Glycogen** فينشط في غياب الأوكسجين ليعطي حامض اللاكتيك **Lactic Acid** وطاقة كلايكونين \leftarrow جلوكوز + لاكتيك + طاقة .

طاقة + ٣ (فوسفات) + ٣ ثنائي فوسفات الأدينوزين \leftarrow ثلاثي فوسفات الأدينوزين.

وتعتبر هذه الخطوة الثانية للحصول على الطاقة في النظام اللاهوائي حيث تعطي طاقة لفترة زمنية محدودة تتراوح بين ٦٠ - ١٢٠ ثانية وتسمى بالجلوكزة اللاهوائية ، ويتراكم حامض اللاكتيك في العضلة الذي يزيد من حامضية الوسط العضلي ويؤدي إلى خفض نشاط الأنزيمات والشعور بالألم ، وهذا كله يؤدي في النهاية إلى توقف عنصر هام لتوفر الطاقة اللازمة لإعادة بناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين .

تتم عملية تبادل المواد اللاهوائية كالاتي :

١. ثلاثي فوسفات الأدينوزين = ثنائي فوسفات الأدينوزين + فوسفات + الطاقة الممرة.

٢. الكرياتين فوسفات + ثاني فوسفات الأدينوزين = الكرياتين + ثلاثي فوسفات الأدينوزين .

٣. مضاعفة ثنائي فوسفات الأدينوزين = ثلاثي فوسفات الأدينوزين +

فوسفات .

٤. الكلايكوجين (الكلو كوليصة) + الفوسفات + ثنائي فوسفات الأدينوزين

= اللاكتيك + ثلاثي فوسفات الأدينوزين .

إن مستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم والذي يدل على كمية العمل اللا هوائي هو المؤشر الذي يوضح مستوى تركيز حامض اللاكتيك في العضلة . وهناك زمن ثابتا لتجميع حامض اللاكتيك داخل العضلة ، وأن وصوله إلى الأوعية الدموية يتم في دقيقتين .

إن مستوى اللاكتيك في الدم إنعكاس لمعدل الإنتاج والإنطلاق والأكسدة لحامض اللاكتيك بواسطة العضلة ، وهذا بدوره يتأثر بتكوين ألياف العضلة ونوع الألياف في وقت محدد، وحيث أن مستوى حامض اللاكتيك في الدم يدل على العلاقة المتبادلة بين العمليات التي تؤدي إلى ظهوره في العضلات العامة والعمليات التي تعمل على التخلص منه، فإن إمداد هذه العضلات بالكمية المطلوبة يجعل مستوى حامض اللاكتيك أثناء التدريب قريباً جداً من مستواه أثناء الراحة ، وهو حوالي ١٠ - ٢٠ مليغرام لكل ١٠٠ ميليلتر دم .

وأثناء أداء التمرين الأقل من الأقصى حيث يتواجد قدر كافي من الأوكسجين الذي يؤكسد حامض البيروفيك (pyruvic acid) ، لينتج ثاني أكسيد الكربون والماء وتنطلق منه كمية كبيرة من الطاقة ، أما أثناء التمرين الأقصى حيث لا يكون هناك قدر كاف من الأوكسجين ، فلا تحدث عملية الأكسدة ، ودائماً يتحول حامض البيروفيك pyruvic acid إلى حامض اللاكتيك مع إنتاج كمية من الطاقة .

إن كمية جزيئات ثلاثي فوسفات الأدينوزين (ATP) التي تنتج لا هوائياً من انشطار ١٨٠ جم كلايكوجين تبلغ حوالي ٣ ميليمول فقط، وعلى

العكس من ذلك في حالة توافر الأكسجين تعمل بنفس الكمية من الكلايكوجين على إعادة ٣٩ ميليمول من ثلاثي فوسفات الأدينوزين ، إلا أن النشاط البدني الذي يعتمد على الجلوكوز اللاهوائية لا يحتاج إلى إعادة كمية كبيرة من ثلاثي فوسفات الأدينوزين (ATP) لأن حاجة الجسم لا تزيد عن ١,٥ ميليمول من الثلاثي فوسفات الأدينوزين ، وقد يرجع السبب في ذلك إلى قدرة العضلة والدم على تحمل من ٦٠ - ٧٠ جم من حامض اللاكتيك حتى ظهور التعب ، فإذا ما تم انشطار كل كمية الكلايكوجين والتي مقدارها ١٨٠ جم فلا تستطيع العضلة وكذلك الدم تحمل كل هذه الكمية من حامض اللاكتيك (١٨٠) جم حيث يعتبر في هذه الحالة معوقاً للأداء العضلي وعلى العموم يعتمد استخدام الكلايكوجين في العضلة على عدة عوامل من بينها الشدة والدوام ونوعية الحمل البدني .

النظام الأوكسجيني Oxygen System

خلال عملية أيض الكربوهيدرات، وفي حالة وجود كمية كافية من الأوكسجين فإن حامض اللاكتيك وحامض البيورفيك سيعاني سلسلة من التحولات التي تنتهي إلى ثاني أكسيد الكربون وماء و طاقة ، ويطلق على هذه الدورة اسم دورة حامض الستريك Citric acid

ويسدو أن الطاقة تتحرر بصورة تدريجية ، حيث يذهب جزء منها إلى بناء مركبات فوسفاتية غنية بالطاقة تكون مستعدة لبناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين الذي يقوم بتخزين هذه الطاقة على شكل طاقة كيميائية ، فدورة أكسدة حامض الستريك Citric acid تكون مصحوبة بعملية فسفرة .

يتميز الحمل البدني بالشدة المتوسطة والفترة الزمنية الطويلة بتوافر كمية كافية من الأكسجين التي تحتاجها العضلات العاملة ، أي أنه كلما طالت

فترة الأداء البدني ، زاد الاعتماد على النظام الهوائي في الحصول على الطاقة اللازمة .

إن هذا النظام يتميز عن النظامين الآخرين لإنتاج الطاقة بوجود الأوكسجين ، حيث يتحلل الكلوكوز إلى ثاني أكسيد الكربون والماء وتنتج طاقة قدرها ٣٦ جزئي من ثلاثي فوسفات الأدنوزين ATP بينما يتساوى جزئي من ثلاثي فوسفات الأدنوزين في النظام اللا هوائي . ويوجد اختلاف بين النظام الهوائي و اللا هوائي لتحلل الكلايكوجين حيث يؤدي النظام اللا هوائي إلى تراكم حامض اللاكتيك. أما خلال الجلكزة الهوائية يتحلل الكلايكوجين إلى جزئين من حامض البيروفيك وبذلك تنتج كمية كبيرة من الطاقة لإعادة بناء ٣ ميليمول من ثلاثي فوسفات الأدنوزين ، ويتم بعد ذلك استمرار حامض البيروفيك خلال سلسلة من التفاعلات الكيميائية وهذه تسمى بتحلل الكلايكوجين الهوائي .

ومصادر الطاقة الأساسية في عملية التمثيل الغذائي الأوكسجين هي الكربوهيدرات (الكلايكوجين والدهون) اللذان يتم إحراقهما مع توافر الكمية اللازمة من الأوكسجين كمواذ غذائية (كربوهيدرات ، دهون) + أوكسجين للاحتراق الداخلي وثاني أكسيد الكربون + ماء + طاقة .

إن وجود اختلاف بين الطريقة الهوائية و اللا هوائية Aerobic & Anaerobic يكمن في تراكم حامض اللاكتيك . أما خلال الجلكزة الهوائية فيتحلل الكلوكوز إلى جزئين من حامض البيروفيك ، ينتج كمية كبيرة من الطاقة لإعادة بناء ٣ فوسفات الأدنوزين ويتم بعد ذلك استمرار حامض البيروفيك خلال سلسلة من التفاعلات الكيميائية ، وهذه تسمى بتحليل الكلايكوجين الهوائي Glycogen Aerobic .

يتم نظام الأوكسجين داخل الخلية العصبية وبالتحديد في جسيمات الميتوكوندريا Mitochondria ، وتحصل التفاعلات الكيميائية بالطريقة الهوائية خلال ثلاث مراحل أساسية هي :

١. الجلوكزة الهوائية .
٢. دورة كريس .
٣. نظام النقل الإلكتروني .

كما تحصل تغيرات أساسية خلال دورة كريس هي :

١. إنتاج ثاني أكسيد الكربون .
٢. الأكسدة بمعنى عزل الإلكترونات .

وهناك صورة أخرى لطريقة الطاقة الهوائية ترتبط بنوع الغذاء فلا يقتصر إنتاج الطاقة بالأكسدة على الكلايكوجين وحده ، وأن الدهون و البروتينات تتأكسد أيضاً لتعطي طاقة وتتحول إلى ثاني أكسيد الكربون والماء، وأثناء النشاط الرياضي تستخدم الدهون و الكلايكوجين كمصدر لإنتاج الطاقة اللازمة لإعادة بناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين وعملية تحويل الدهون إلى أحماض تدخل ضمن دورة كريس ونظام التحول الإلكتروني لإنتاج الطاقة ، بيد أن أكسدة الدهون تتطلب كمية من الأوكسجين أكثر ، حيث تبلغ كمية الأوكسجين اللازمة لإعادة بناء مول واحد من ثلاثي فوسفات الأدينوزين ٣,٠ ATP لتر إذا كان المصدر هو الكلايكوجين ، بينما ٤ لترات في حالة ما إذا كان مصدر الطاقة هو الدهون . بوجود مصادر أخرى لطريقة الطاقة الهوائية ترتبط بنوع العدو فلا يقتصر إنتاج الطاقة بالأكسدة على الكلايكوجين فقط ولكن أيضاً تتأكسد الدهون والبروتين لتعطي طاقة وثاني أكسيد الكربون ، وأفضل طريقة لتحسين النظام الهوائي هي التي يستمر الأداء فيها لفترات طويلة وفترات راحة قصيرة نسبياً، وتشير نتائج الدراسات التي أجريت في هذا

المجال إلى أن تحسن هذه الطريقة يجب أن تخلو من الأنشطة التي تستخدم فيها المجموعات العضلية الكبيرة في الجسم .

إن عملية تحسين الطريقة الهوائية تؤدي إلى زيادة حجم القلب وتحسين الممرات. والطرق المستخدمة في تغذية العضلات (الشعيرات الدموية) . ويمكن تقويم الطاقة الهوائية من خلال قياس المتغيرات التالية :

— كمية دفع الدم في الدقيقة .

— نبض الأوكسجين .

— أقصى سعة لإستهلاك الأوكسجين (الحد الأقصى والنسبي) .

— النبض في الدقيقة .

وهناك علاقة قوية بين المقدرة الهوائية ومستوى هذه المتغيرات سابقة الذكر ، أما الطريقة الشائعة الإستخدام والسريعة في قياس النبض، حيث ينخفض معدل النبض كلما ارتفع مستوى التحمل إلى أعلى مستوى ممكن .

إن تأثير تدريب التحمل يؤدي إلى التغيرات الحادثة في أقصى سعة لإستهلاك الأوكسجين وتصل النسبة التقريبية عند رياضة التحمل إلى ٨٠ مل/ كغم ، وإلى أكثر من ضعف النسبة التي يمكن قياسها بالنسبة للأفراد غير المدربين ، ويؤدي الإنتظام في تدريب التحمل إلى جانب الإرتقاء بمستوى وظائف القلب وتحسين الشعيرات الدموية إلى اقتصادية كبيرة في عمليات الأيض، وكذلك كمية الميوكلوبين و الميتوكوندريا Mitochondria & Moglobin فضلاً عن زيادة كمية الكالسيوم .

" الإستهلاك الأوكسجيني VO₂ MAX "

تعريفه :

ويمكن تعريف (VO₂ MAX) ، هو كمية الأوكسجين القصوية التي يستخدمها الرياضي أو أنسجته، خلال أقصى جهد ينفذه الجهاز العضلي والحركي للرياضي. ولا يمكن قياس الإستهلاك الأوكسجيني إلا في حالة تعرض الجسم للجهد العالي القصوي ولا يمكن تطبيق ذلك، حيث من الصعوبة بمكان ، فضلاً عن كون الأجهزة والأدوات المستخدمة باهضة الثمن .

طرق قياس VO₂ MAX

هناك طريقتان أساسيتان لقياس الإستهلاك الأوكسجيني هما :

١ . الطريقة المباشرة :

وملخص هذه الطريقة ، إن أخذ الهواء عند عملية التنفس يتم تحت دائرة تنفسية مغلقة ، حيث يتم التنفس في كيس أو دائرة مغلقة القياس، ويبدأ القياس عندما يكون الرياضي في أقصى جهد له ، حيث يحسب الأوكسجين الداخل للجسم عن طريق تنفس الهواء ، والذي يبلغ ٢١٪ منه، وكذلك تحسب كمية الأوكسجين الخارجة من الجسم بصيغة زفير ، وتطرح الكمية الثانية للأوكسجين من الكمية الأولى (٢١٪) له، وناتج الطرح يعبر عن مقدار عجز الجسم في استخدام الأوكسجين الأمثل ، أي مقدار ما استهلكه الجسم من الأوكسجين المأخوذ بصيغة شهيق، وكلما كانت كمية الأوكسجين الخارجة بالزفير قليلة ، كلما دلت على أن اللاعب يستثمر كمية الأوكسجين في طاقتها القصوية ، وأنه بكفاءة بدنية عالية .

٢. الطريقة غير المباشرة :

هنالك أكثر من طريقة يمكن بواسطتها قياس الإستهلاك الأوكسجيني بشكل غير مباشر منها :

أ — عن طريق قياس $P.W.C_{170}$

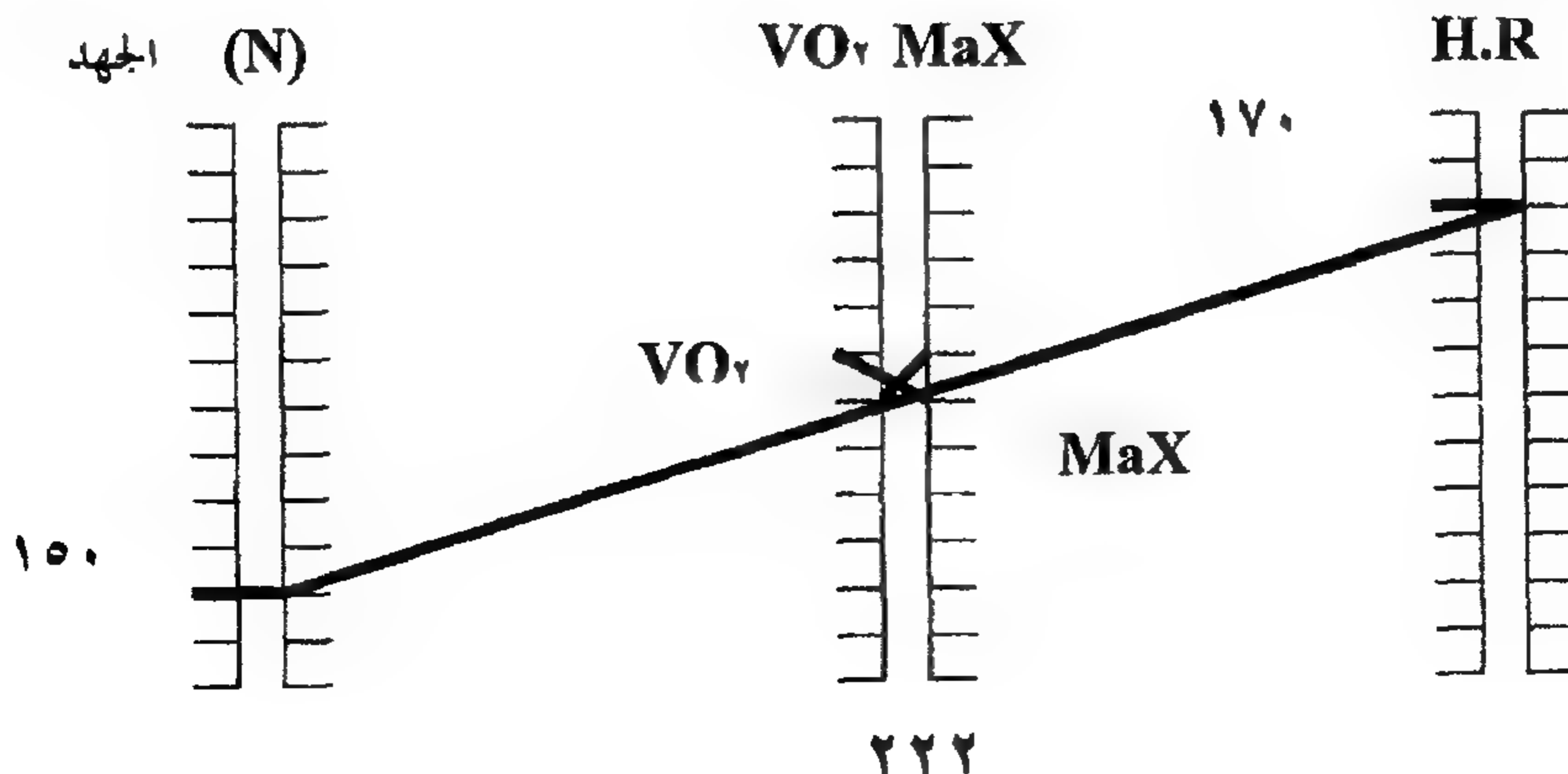
هناك علاقة طردية بين الكفاءة البدنية ($P.W.C_{170}$) و الإستهلاك الأوكسجيني ($VO_2 MAX$) ، ففي الوقت الذي تزداد كفاءة القلب والدوران، أي أن عمل وقابلية الدورة الدموية عالية ، نجد أن إمكانية إستهلاك الأوكسجين عالية أيضاً حيث إنتقال الأوكسجين بواسطة الدم المدفوع إلى الرئتين وأجهزة الجسم الأخرى بشكل سريع وعالي ، وهذا يفسر إزدياد كفاءة الفرد الرياضي البدنية عند الجهد العالي ($P.W.C_{170}$) بزيادة كمية الأوكسجين المنقولة بواسطة الدم إلى الجهاز العضلي للقيام بالجهد والواجب الحركي. والعالم (كارمن) يوضح العلاقة بينهما ، حيث تكون كالاتي :

$$VO_2 max = 2,2 \times P.W.C_{170} + 1070$$

ولهذا يمكن الحكم على الكفاءة البدنية العالية من خلال مؤشر VO_2 (max)

ب — طريقة أوسترند (Astrand)

معدل النبض للقلب



وملخص هذه الطريقة ، هي عندما يكون (N) يساوي (١٥٠ W) وأن معدل نبض القلب (HR) يساوي (١٧٠) فالرقم المحمل للخط القاطع على المحور (VO₂ max) ما بين القراءتين على محور (الجهد N) ومحور (معدل نبض القلب HR) ، يمثل قياس كمية استهلاك الأوكسجين ، أي قياس (VO₂ max) ، وهناك جداول يمكن من خلالها معرفة هذا الأمر بالمقارنة ، وهي الطرق غير المباشرة ، وتعني كل من الرجال (٠) (+) والنساء.

كيفية قياس (VO₂ max)

يمكن قياس (VO₂ max) بطريقتين أولهما :

بالاكتار على / الدقائق وثانيهما ٢. بالقياس والمقارنة مع وزن الجسم ..

VO₂ max

Wt. KG

حيث هنا يتحكم وزن الجسم في إمكانية استثمار الاستهلاك الأوكسجيني، (VO₂ max) نسبة إلى حاجة الجسم ، وهنا يكون بالقياس النسبي.

هنالك طريقة أخرى ، هي قياس (VO₂ max) بالقياس للمساحة السطحية للجسم ، آخذين بنظر الاعتبار وزن وطول الجسم ... وكلما زاد الاستهلاك الأوكسجيني (VO₂ max) ، كلما عكس هذا أن القابلية البدنية عالية ، وأفضل بالقياس المقارنة ، وقد يصل عند بعض الرياضيين من المستويات العليا والدوليين إلى رقم (٦،٥ - ٧) لتر في الدقيقة الواحدة — القياس الإعتيادي لكمية (VO₂ max) هي ٥ لتر في الدقيقة — كذلك نجد الإشارة هنا إلى أن الإستهلاك الأوكسجيني (VO₂ max) للرجل أكثر منه لدى المرأة، لعدة أسباب منها حجم الجسم ... الخ .

العوامل المؤثرة على ($VO_2 \max$)

١. حجم الرئتين (سعة الرئتين) لها علاقة مباشرة ومؤثرة بكمية O_2 المستهلك .
٢. التدريب له تأثير على العضلات الصدرية (مرونة وقوة العضلات الصدرية) .
٣. كفاءة الحويصلات الرئوية (نسبة تبادل الغازات في الحويصلات الرئوية) ، كلما زادت ، كلما كانت كمية الأوكسجين أفضل ، فبعض الأمراض مثل الربو ، تؤثر تأثيراً سلبياً وتقلل من كفاءة العمل الوظيفي للرئتين ،
٤. كلما زادت كمية الهيموغلوبين في الدم ، زادت كمية الإستهلاك الأوكسجيني .. ($VO_2 \max$) .
٥. زيادة كفاءة الهيموغلوبين في إستيعاب كمية O_2 ، حيث يتكيف بشكل أفضل من الفرد غير الرياضي .
٦. قابلية الأنسجة على إستيعاب أكبر كمية من O_2 ، ومن هنا يأتي تأثيرها (خلايا الأنسجة) على الاستهلاك الأوكسجيني ($VO_2 \max$) .
٧. كفاءة القلب والدورة الدموية بما فيها النتاج القلبي الكبير ذات تأثير مباشر وإيجابي .

العوامل المؤثرة والمساعدة بطريق غير مباشر

١. العامل الوراثي ، (العامل الجيني) .
٢. العمر /
كلما زاد العمر (يزيد استهلاك الأوكسجين) ، حتى يصل أعلى زيادة له في (١٦ — ١٧) سنة للرجال ، (١٣ — ١٤) سنة عند النساء ، وزيادة العمر عن هذا الحد يبدأ الإستهلاك الأوكسجيني يهبط .

كذلك تلعب الفروق الفردية هنا دوراً مهماً في إستمارة كمية (O₂) .. في حالة المدخنين يكون إستمارة هنا أقل ، لوجود علاقة إرتباط (CO) مع الهموغلوبين في الدم الذي له القدرة في الإتحاد مع الهموغلوبين بعشرات المرات بدلاً عن الأوكسجين وهذا النوع من الإتحاد له القدرة في إشاعة نوع من التسمم في الجسم .

العمل الهوائي و اللا هوائي Anaerobic and Aerobic work

العمل الهوائي Aerobic work

يهدف التدريب بالطريقة الهوائية إلى زيادة الإستفادة من الأوكسجين خلال الجهد البدني الذي يحدث فيه الإعياء بعد دقيقتين من الجهد العنيف المستمر، وتعتمد العمليات البيوكيميائية لإنتاج الطاقة الهوائية على وجود الأوكسجين حيث يعد عاملاً أساسياً في إنتاج الطاقة عند إستهلاك الأوكسجين من الإمكانات الهامة التي تتطلبها الفعالية الرياضية التي تحتاج تحمل الأداء لفترة طويلة ، حيث أن استهلاك الأوكسجين بكفاءة يعني بكفاءة إنتاج الطاقة.

إن العمل الهوائي عبارة عن التغيرات الكيميائية التي تحدث في العضلات العاملة لإنتاج الطاقة اللازمة لأداء الجهود باستخدام أوكسجين الهواء الجوي ، وهناك العديد من الفعاليات الرياضية التي تعتمد على الطريقة الهوائية ، أي على كفاءة الجهاز الدوري التنفسي في توصيل الأوكسجين إلى العضلات العاملة والتخلص من النواتج المختلفة .

وعند استخدام التدريب معتدل الشدة لمدة طويلة نسبياً تكون إعادة بناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين (APT) في البداية بالطرق اللا هوائية على

الأغلب حيث ترتفع في البداية نسب حامض اللاكتيك في الدم ولكن بمرور الوقت سيحصل توازن بين الحاجة للأوكسجين المطلوب والأوكسجين المستنشق عن طريق التنفس ، ومن ثم تطفى العمليات الهوائية في إعادة بناء ثلاثي فوسفات الأدنوزين وهذا ما يمكن ملاحظته في إنخفاض نسبة حامض اللاكتيك مجدداً في الدم نتيجة لاحتراقه بالأوكسجين .

إن التغيرات الكيميائية التي تحدث في العضلات العاملة لإنتاج الطاقة اللازمة خلال التدريب الرياضي باستخدام أوكسجين الهواء الجوي تعتمد في بعض الفعاليات الرياضية على العمل الهوائي أي على كفاءة الجهاز الدوري والتنفسي في توصيل الأوكسجين إلى العضلات العاملة والتخلص من النواتج الكيميائية المختلفة و من الفعاليات جري المسافات المتوسطة والطويلة . ويجب توضيح أن جميع الفعاليات الرياضية تتكون من العمل الهوائي و اللا هوائي **Anaerobic and Aerobic work** لذلك يلاحظ أن مثل هذه العملية تظهر بشكل واضح في جري المارثون والتي لا تتطلب مجهود كبير وهذه الطريقة تحدث في المايكو كوندريا **Mitochondria** حيث يتم تكسير الكلوكور في وجود الأوكسجين ، وتعد هذه الطريقة هامة بالنسبة للفعاليات والألعاب الرياضية التي يستمر أدائها أربعة دقائق أو أكثر وذلك لأنه أثناء التمثيل الهوائي ينتج ثلاثي فوسفات الأدنوزين بدرجة تكفي ولا تحدث بسرعة . ويمتلك الرياضي المدرب تدريباً جيداً العديد من الماء و المايكو كوندريا ونسبة كافية من الأوكسجين فضلاً إلى مستوى عال من الأنزيمات التي تتحكم في عمليات التمثيل الغذائي .

الجدول التالي يبين برنامج تدريبي مختصر للعمل الهوائي

<p>الإعداد الأساسي</p>	<p>١. (١٠%) إعداد عام بالجمريوم — تدريبات جري (يمكن استخدام جاكيت أثقال) — تدريب دائري — أثقال خفيفة بتكرارات كثيرة — تدريب شامل .</p> <p>٢. (٤٠%) جري مستمر هوائي من ٢٠ — ٢٥ كم .</p> <p>٣. (٢٠%) تدريب فكري مرتفع الشدة ٢٠ — ٣٠ X ٢٠٠ — ٤٠٠ م — مع استخدام الدحذحة كراحة لمدة من ٤٥ — ٩٠ ثانية .</p> <p>٤. (١٠%) فارتلك — لمدة ساعة واحدة .</p> <p>٥. (٢٠%) تحمل السباق ٤ — ٨ (٢٠٠٠ — ٣٠٠٠ م) بشدة ٧٥% — راحة من ٣ — ٤ دقائق .</p> <p>(لزيادة التحمل نتم بالفقرات ٢، ٣، ٥)</p>
<p>الإعداد الخاص</p>	<p>١. (١٠%) تدريب مرتفعات في دائرة حوالي ٥ كم — مع الصعود بسرعة والهبوط باسترخاء مع أداء بعض تدريبات الجري على الأسطح المستوية .</p> <p>٢. (٣٠%) جري مستمر لمسافة (١٢ — ١٥ كم) حتى حدود العتبة الفارقة اللا هوائية .</p> <p>٣. (١٠%) تدريب فكري ٤ — ٥ X (٢٠٠ — ٣٠٠ م) بشدة ٧٥% راحة دقيقة دحذحة بين التكرارات وراحة (٣ ق) بين المجموعات .</p> <p>٤. (٢٠%) جري طويل بشدة منخفضة — ساعتين .</p> <p>٥. (٢٠%) تحمل السباق — سباقات قريبة من مسافة منافسة — ٣ — ٥ X (١٠٠٠ — ٣٠٠٠ م) راحة ٤ ت ٦ دقائق — تكيف خاص .</p> <p>(لزيادة التحمل نتم بالفقرات ٢، ٤، ٥)</p>
<p>الإعداد التنافسي</p>	<p>١. (٢٠%) جري لإعادة التأهيل من ٣٠ — ٤٥ ق مع عمل إطلاات .</p> <p>٢. (١٠%) الجري التدريجي لمسافات متنوعة أو تدريبات فارتلك .</p> <p>٣. (٣٠%) سباقات تنافسية ٢ — ٤ X (١٠٠٠ — ٣٠٠٠ م) — سرعة السباق ١٢ — ٦ دقيقة .</p> <p>٤. (٣٠%) جري مستمر متوسط الشدة ١/٢ سرعة السباق لمدة ساعة .</p> <p>٥. (١٠%) منافسات وفي بعض الأحيان لمسافات مختلفة عن مسافة السباق للمحافظة على الفورمة .</p> <p>(للوصول للقيمة وتحسين السرعة نتم بالفقرات ١ — ٢ — ٣)</p>

الخلاصة :

إن الهدف من المرحلة الأولى من مراحل التدريب هو تنمية اللياقة البدنية الأساسية والتي تهدف إلى تنمية القوة وكفاءة الجهاز التنفسي . وفي المرحلة الثانية يجب التركيز أكثر على أنواع معينة من التدريب والتي يمكن تكرارها مع الإرتفاع التدريجي في الشدة — وفي المرحلة التالية تأتي مرحلة السرعة استعداد لفترة المسابقات مع الراحة المناسبة والتي تتناسب مع شدة الجهود . وهذا يؤدي إلى دخول اللاعب في مرحلة المسابقات — والتي تمثل فيها الراحة مؤشراً هاماً جداً.

أن التناوب بين محتويات التدريب و كميته والراحة من أهم العوامل المؤثرة في تدريب لاعبي المسافات الطويلة . كما أن تسجيل عدد الكيلو مترات التي قطعها اللاعب أسبوعياً تشير إلى مدى مناسبة كمية الجري للاعب — وبالنسبة للاعبي المستويات العليا تكون المسافات التالية هي أنسب المسافات :

<u>نوع السباق</u>	<u>كيلو متر في الأسبوع</u>
٨٠٠ م	١٢٠/٨٠
١٥٠٠ م	١٥٠/١٢٠
٥٠٠٠ م	١٧٥/١٥٠
١٠٠٠٠ م	٢٠٠/١٧٥
مارثون	٢٢٠/١٨٠

أما بالنسبة للمبتدئين فيمكن تخفيض هذه المسافات بنسبة ٥٠%.

يوصى أن يتضمن تسلسل برنامج التدريب الأسبوعي على راحة أو إعادة تأهيل لمدة يوم أو يومين أسبوعياً وتوضح النسب المئوية في هذه البرامج

العلاقة بين درجات الأهمية لكل نوع من أنواع التدريب وكمياته التي يوصى باتباعها.

العمل اللا هوائي Anaerobic Work

خلال العمل اللا هوائي تتم إعادة بناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين في بداية التمرين ، مما يؤدي التدريب الرياضي إلى تقوية العمل اللا هوائي ويحصل تكيف نوعي للأجهزة الوظيفية العاملة تحت ظروف نقص نسبي في كمية الأوكسجين .

والعمل اللا هوائي هو التغير الكيميائي الذي يحدث في العضلات العاملة لإنتاج الطاقة اللازمة لأداء التدريب بدون استخدام أوكسجين الهواء الجوي .

إن العمل اللا هوائي يحدث في الفعاليات الرياضية التي تستمر فترة أداؤها حتى ٣٠ ثانية . والحصول على ثلاثي فوسفات الأدينوزين يتم بواسطة هدم الكربوهيدرات وإنتاج حامض اللبنيك بسبب التدريب بالشدة العالية الذي يستمر أداؤه بين ٢٠ ثانية إلى دقيقتين .

والفعاليات الرياضية التي تعتمد على العمل اللا هوائي غالباً ما تكون فعاليات ديناميكية مثل فعاليات المسافات القصيرة (خاصة عدو ١٠٠ متر) ، وتتميز الفعاليات بالطريقة اللا هوائية بالشدة العالية بحيث يستمر أداؤها ما بين خمس ثوان إلى ٤٥ ثانية.

إن عدم توافر الأوكسجين نتيجة عدم توافق سرعة وصول الدم مع سرعة الإنقباض العضلي يعني هدم كلايكوجين العضلة وتحويله إلى حامض البيروفيك (Pyruvic acid) الذي يحتوي على ثلاث ذرات من الكربون ، ويوجد الأوكسجين داخل الخلية العضلية (الأوكسجين الضمني) ويتحول

حامض البيروفيك إلى حامض اللاكتيك ، فإننتاج الطاقة من حامض اللاكتيك والذي يحدد بمعزل عن الأوكسجين الجوي يدعى بالأيض اللا هوائي .

مما تقدم لنا يظهر أن ١/٥ من الحامض اللاكتيك يتحول إلى ثاني أكسيد الكربون وماء في حالة توافر الأوكسجين ، أما باقي الحامض ٤/٥ فإنها تتحول مرة أخرى إلى كلايكوجين العضلة لإعادة استعمالها في نشاط بدني آخر . وينتج من خلال استخدام التدريب اللا هوائي ظهور حامض اللاكتيك في العضلات المستخدمة حيث يؤدي إلى حدوث الحموضة في الجسم والتي تبدأ في الاختفاء في حالة الحصول على كمية كافية من الأوكسجين .

إن عملية العدو بسرعة لمسافات ٣٠ متر تؤدي إلى عدم ظهور حامض اللاكتيك في الدم وذلك لأن كمية الطاقة الموجودة في الخلايا العضلية (تركيز فوسفات) تكون كافية لتغطية هذا الحمل ، وأن أكبر كمية من حامض اللاكتيك يمكن قياسها في حالة عدم استخدام حمل ذي شدة عالية لمدة تصل من ٤٠ — ٦٠ ثانية . فعند تكرار أداء تدريب الجري لمسافات مثل ٣٠٠ — ٥٠٠ متر من طريقة التدريب على مراحل ، وفي حالة استمرار الحمل لمدة أطول تنخفض كمية حامض اللاكتيك ، لأن الطاقة الهوائية تأخذ بالتالي دوراً ذا أهمية ، ويتوقف حامض اللاكتيك على شكل الحمل المستخدم ، وكذلك على عمر الفرد المدرب حيث تؤكد التجارب عدم ظهور حامض اللاكتيك بالشكل المركز مع الأطفال كما هو الحال في التدريب عند الكبار .

الجدول التالي يبين برنامج تدريبي مختصر للعمل اللا هوائي

<p>١. (٣٠%) تمرينات إعداد بالجيمتريوم (تدريب دائري) بأثقال خفيفة ، تدريب أثقال (٨٠ — ٩٠ %) تدريب شامل .</p> <p>٢. (٢٠%) تحمل سرعة ٣٠٠م — ٥٠٠م (٦٠٠م — ٨٠٠م لمسابقي ٤٠٠م) وتكرار من ٤ — ٨ مرات والراحة من ٣ — ٦ دقائق بالجري الخفيف</p> <p>٣. (١٠%) صعود مرتفعات (٢ — ٣ مجموعات ٥X تكرارات من ٤٠ — ٨٠ متر (١٠٠ — ١٥٠ متر لمسابقي ٤٠٠ متر) ، ميل حادة (راحة ٣ دقائق) .</p> <p>٤. (١٠%) فرتلك (جري متنوع) (٤٥ دقيقة ، جري خفيف يتخلله جري سريع لمسافة قصيرة ، جري متدرج السرعة ، تدريب صعود وهبوط مرتفعات) .</p> <p>٥. (٣٠%) تدريبات سرعة . تدريبات عدة (باستخدام جاكيت أثقال أو بدونه ، البدء من أوضاع مختلفة ، ٢ — ٣ مجموعات وتكرار ٥ مرات لمسافة ٢٠ — ٤٠ متر (٦٠ متر لمسابقي ٤٠٠م) راحة قصيرة لمدة دقيقة . لتحسين الإعداد البدني (نتم بالفقرات ١ — ٢ — ٥)</p>	<p style="text-align: center;">الإعداد الأساسي</p>
<p>١. (٢٠%) تدريبات قدرة : وثبات متعددة ، جري عادي ، تدريب أثقال (حمل ٧٥%) ٣ — ٦ مجموعات ٥ — ٦ تكرارات .</p> <p>٢. (٣٠%) تحمل سرعة قصيرة : ٤ — ٨ مرات ، ٨٠ — ١٥٠ متر ، بسرعة مع راحة من ٦ — ٨ دقائق .</p> <p>٣. (١٠%) تدريب السباق ، مرتفع الشدة : ٢ — ٣ مجموعات ، ٥ تكرارات ، لمسافة ١٠٠ متر ، شدة ٨٠% ، بدون توتر ، راحة نشطة من ٢ — ١ دقيقة .</p> <p>٤. (٣٠%) عدو بسرعة كاملة : جري من ٣٠ — ٦٠ متر ، في خط مستقيم ، منحنى ، بدء منخفض أو بدء طائر ، ١٠ — ١٥ تكرار ، راحة من ٣ — ٦ دقائق .</p> <p>٥. (١٠%) تحمل سرعة طويل : ٣ — ٦ تكرارات لمسافة من ٢٠٠ — ٣٠٠ متر (٥٠٠ متر لمسابقي ٤٠٠م) مع بذل أقصى جهد ، راحة من ٨ — ١٢ دقيقة . لتحسين التحمل الخاص (نتم بالفقرات ١ — ٢ — ٣)</p>	<p style="text-align: center;">الإعداد الخاص</p>

<p>١. (١٠%) راحة نشطة، جري خفيف، تمرينات مساعدة، وثبات، تدريبات عدو</p> <p>٢. (١٠%) تحمل سرعة: ٢-٣ مجموعة، ٢-٣ سريع لمسافات من ١٠٠-١٥٠ متر. (٢٥٠-٣٠٠ متر لمتسابقين ٤٠٠ متر) مع راحة من ٦-٨ دقائق ومن ١٢-١٥ دقيقة.</p> <p>٣. (٤٠%) بدايات، طرق متنوعة لتنمية أقصى سرعة، سباقات مختلفة، جري متدرج، تزايد سرعة، تغيير سرعات، لمسافة من ١٠٠-١٥٠ متر (٢٠٠ م لمتسابقين ٤٠٠ متر) راحة من ٦-٨ دقائق.</p> <p>٤. (٣٠%) إيقاع منافسة: ٢-٤ مرات لمسافة ٦٠-٨٠ متر، من ١٤٠-١٨٠ متر ومن ٣٠٠-٣٥٠ متر، وللمسابقات ١٠٠ م، ٢٠٠ م، ٤٠٠ م بسرعة مع راحة من ١٥-٢٠ دقيقة.</p> <p>٥. (١٠%) منافسات: مرة أسبوعياً لتحسين مسافات السباق والسرعة. لتحسين السرعة والوصول إلى قمة الأداء فتم بالفقرات ٣-٤-٥</p>	<p>الإعداد التنافسي</p>
--	-------------------------

العمل المختلط

تحصل في معظم الفعاليات والألعاب الجماعية استعمال الطريقتين الهوائية واللاهوائية حيث يحتاجهما الرياضي أثناء التدريب والمنافسات في وقت واحد، كما يعملان سوياً على تخزين مصادر الطاقة المتاحة من ثلاثي فوسفات الأدينوزين (APT) وفوسفات الكرياتين (PC) فيزيد من استهلاك الأوكسجين، الأمر الذي يؤكد ضرورة الإهتمام ببناء الوحدات التدريبية بصورة تناسب تلك الفعالية واللعبة الرياضية.

إن الفعاليات التي تتسم بالفترة الزمنية المتوسطة يستمر زمن العمل فيها من ٤٥ ثانية إلى دقيقتين، ويشكل الأوكسجين المحتاج إليه حوالي من ٤:٣ لتر/دقيقة نظراً لانخفاض الشدة، إلا أن الحجم العام له يكون كبيراً وذلك لطول استمرارية فترة العمل، فخلال الدين الأكسجيني يلبي الفرد الرياضي

حاجته من الأكسجين الذي يصل من ٢٠ - ٣٠% ويحدث تقدماً كبيراً في الجهاز الدوري التنفسي فتكون قريبة من حدها الأقصى ، وهذا يوضح أن العمل تحت هذا الحمل يكفي للدخول في مرحلة عمل الأجهزة بكامل طاقتها تقريباً ، وبغض النظر على أهمية قوة العمليات الهوائية فإن كثافة فاعلية العمليات اللا هوائية ، كافي بدرجة كبيرة والتي تكون نتيجة أن تتراكم نواتج العمليات اللا هوائية في الدم والعضلات ، حيث يمكن أن يرتفع مستوى حامض اللاكتيك في الدم حتى ٢٠٠ م جم / ١٠٠ سم.

فالحاجة اللازمة للأوكسجين من قبل الأجهزة العضوية ترتفع بزيادة فترة الشغل ، ويلعب التحلل الكوكوليزه الدور الهام في جري المسافات المتوسطة ، أي أن جزء التفاعلات اللا هوائية لا تتم على حساب فوسفات الكرياتين بقدر ما يتم عن طريق تحلل الكلوكوليزه، لذلك ترتفع كمية حامض اللبنيك في الدم والإدراج للأسباب السابقة ، ويزداد فقدان الأجهزة العضوية للفوسفات إلى جانب زيادة حامض اللاكتيك مع زيادة قليلة للأبيض مما يؤدي إلى زيادة كميته في الدم .

إن النبض يكون غير مرتفع لكنه يرتفع بانتظام مع امتداد العمل والذي يمكن أن يصل في النهاية من ١٧٠ - ١٨٠ نبضة / دقيقة . وتؤدي الزيادة في حمضية الدم إلى إثارة كبيرة لمراكز التنفس ، وتبعاً لذلك فإن التهوية الرئوية تنمو بشدة مع استمرار العمل ولكن لا يصل لنفس زيادة استهلاك الأوكسجين ، ويعمل الجهاز العصبي المركزي زمن طويل في ظروف غير ملائمة للوسط الداخلي ، وهذا يعتبر واحداً من أسباب انخفاض القدرة على العمل . وأثناء عدو ١٠٠ متر تكون نسبة مساهمة الطريقة اللا هوائية ٨٥% والطريقة الهوائية ١٥% وأثناء عدو ٤٠٠ متر تكون نسبة مساهمة الطريقة اللا هوائية ٧٠% والطريقة الهوائية ٣٠% . أما عند التحمل بالزمن المتوسط فيتم أكسدة حامض اللاكتيك

المستكون وتعود الظروف الإعتيادية مرة أخرى ويحصل انسجام من جديد بين التنفس وعمليات الفسفرة أي تعود العملية المزدوجة (أكسدة مصحوبة بفسفرة).

وخلال عدو ٤٠٠-٨٠٠ متر تكون نسبة حصول الطريقة اللا هوائية ما بين ٦٠٪ إلى ٧٥٪ والطريقة الهوائية ما بين ٤٠٪ إلى ٢٥٪ ، وأثناء جري ١٥٠٠م تكون نسبة مساهمة الطريقة اللا هوائية والهوائية ٦٥٪ إلى ٨٩٪.

إن الذي يحدد نظام الطاقة المستخدمة في العدو الجري هو مسافة وزمن أداء الفعالية . مثل عدو ٥٠ متر ، فطريقة الطاقة المستخدم هو استعمال الفوسفات **Phosphate**. أما في جري ٨٠٠ متر أو أكثر يكون معدل السرعة أقل وطريقة الطاقة المستخدمة هي الطريقة المختلطة .

الجدول التالي يبين برنامج تدريبي مختصر للعمل المختلط

الإعداد التنافسي	١. (٢٠٪) إعداد عام، تمرين بالجيمتريوم، تدريبات عدو (باستخدام جاكث أثقال أو بدون) تدريب دائري ، باستخدام أثقال خفيفة وتكرارات كثيرة ، تدريب شامل .
	٢. (٤٠٪) تدريب للقدرة الهوائية ، مستمر ثابت السرعة لمسافة من ١٢-١٦ كيلو متر على أراضي مختلفة.
	٣. (١٠٪) تدريب منخفض الشدة — من ١٠-٢٠ تكرارات لمسافة ١٠٠ متر، ٢٠٠ متر، ٣٠٠ متر، مجهود متوسط، راحة دحذحة لمدة من ١-٢ دقيقة.
	٤. (١٠٪) فارتلك(جري متنوع السرعة) لمدة ساعة جري سهل ، يتخلله جري سريع لمسافة قصيرة، وهبوط مرتفعات ، سرعة متوسطة لمسافة أطول.
	٥. (٢٠٪) تحمل سرعة السباق : ٣-٦ مجموعات لمسافة ١٠٠٠-٢٠٠٠ متر بمجهود ٧٥٪ مع راحة من ٦-٨ دقائق .
	لتحسين التحمل العام فتم بالفقرات ٢-٤-٥ (

الفصل الرابع —

الإصابات الرياضية

وعلاقتها بالتدريب الرياضي

الإصابات الرياضية وعلاقتها بالتدريب الرياضي

مدخل عام:

لا جدال على أن الإصابات الرياضية عرفت في الملاعب من زمن يعود إلى القرن التاسع عشر ، وبشكل خاص عند الإنكليز، حيث يعدون مهذاً لكثير من الألعاب الرياضية ... والإصابات التي تحدث للرياضيين في حقيقة أمرها تحدث للناس العاديين، إلا أنها تكثر عند الرياضيين نتيجة لتعرضهم وبشكل كبير إلى الإحتكاك في المسابقات الرياضية وفي الملاعب التي تجري عليها هذه المسابقات.

إن الحقيقة التاريخية التي يجب أن يقال في هذا المكان ، هي أن كثيراً من المراجع تشير إلى أن تاريخ الإصابات يعود إلى الزمن القديم عند المصريين والعراقيين والرومان والبيزنطيين ، حيث واكت إصابات الملاعب — حلبات الملاكمة والمصارعة وسباقات الجري والرمي — إزدهار الحضارات على مر العصور ... وهكذا تطور علم الإصابات الرياضية — خاصة في القرن الحالي — حيث التشخيص والعلاج السريع ، مما جعل هذا العلم من العلوم الأساسية المواكبة للحركة الرياضية بشكل عام وجزءاً مهماً في تطوير قابلية اللاعب الرياضية ووقايته من الإصابات أو إمكانية علاجه بأفضل الأساليب وأكثرها تقنية لضمان شفائه التام أو السريع ، حيث ضرورة عودته إلى الملاعب معافي بكل قدراته البدنية المهارية . وهذا لعمري يعد من أهم واجبات الرياضي ، حيث تعتبر الإصابات الرياضية القسم الرئيس الثاني (القسم الوقائي والعلاج) الذي يهتم به الطب الرياضي ، إذ يهتم في حماية اللاعب ووقايته من الإصابات الرياضية من خلال تحليل كيفية حدوث الإصابة ، لأفضل السبل والوسائل في عملية الأداء الحركي أو الإختيار الرياضي لأفضل الرياضيين وبما يناسبهم من

الألعاب الرياضية من حيث توازن شدة الجهد المبذول في التدريب والإمكانات التي يتمتع بها الرياضي.

ولا يخفى عليكم من أن إهمال الشروط العلمية في التمرين أو التدريب ستؤدي حتماً إلى تعريض اللاعب إلى الإصابات الرياضية، وهذه الإصابات تختلف في شدتها ونوعيتها ومضاعفاتها من رياضة إلى أخرى .

إن الإصابات الرياضية ترتبط اليوم ارتباطاً وثيقاً بمجموعة من العلوم الرياضية والطبية وبشكل خاص (علم التدريب، والتقويم والقياس، والبايوميكانيك ، والتشريح والفسلجة وكذلك بعلم النفس). ولهذا سنحاول هنا التعرض إلى تعريف الإصابة الرياضية ، وما هي الإصابات الشائعة في الملاعب ، والتي تنتج من ممارسة التمارين الرياضية في التدريب أو المسابقات الرياضية.

معنى الإصابات الرياضية ، والتعريف بها

تعرف الإصابة ، بأنها تتأثر بنسيج أو مجموعة من أنسجة الجسم بمؤثر خارجي أو داخلي مما يؤدي إلى تعطيل عمله أو وظيفته" .. وهنا يمكن الإشارة إلى أن المؤثرات أنواع منها:

المؤثر الخارجي : ويقصد به تعرض اللاعب إلى شدة خارجية، كإصطدام اللاعب بزميله أو بالأرض أو بالأدوات المستعملة في أي من الأنشطة الرياضية.

المؤثر الذاتي : ويعني إصابة اللاعب نفسه بنفسه ، حيث الأداء الفني الخاطئ للحركات الرياضية أو بسبب عدم الإحماء الجيد، أو أي سبب آخر .

المؤثر الداخلي : ويأتي من تراكم حامض اللبنيك في العضلات أو يحدث نتيجة للإرهاق العضلي أو فقدان الماء والأملاح.

وطبقاً للمؤثرات أعلاه ، يمكن تقسيم الأسباب المباشرة لحدوث الإصابات الرياضية إلى الآتي :-

الإصابات الناتجة عن طريق السقوط من مرتفع ... وهي أكثر الإصابات خطورة (مثل القفز بالزانة ، ركوب الخيل ... الخ).

الإصابات عن سقوط من التمارين الرياضية الأرضية ... وهي أقل خطورة من الأولى ، ومثالاً (الوثب العريض ، ركض الموانع ، الدراجات ... الخ .

الإصابات التي تحدث نتيجة التصادم ، ... مثلاً ، تصادم اللاعب مع زميله أو خصمه في الألعاب (القدم ، المصارعة ... الخ).

الإصابات الذاتية ... وتحدث لفقدان التوازن ، مثالها (الألعاب الساخنة والميدانية ، الجمباز ، التنس ... الخ).

الإصابات والكسور في الحركة الحلزونية أو اللولبية ... مثالها (الرقص والبالية ، التزلج ... الخ)

الإصابات التي تحدث من جراء المعدات الرياضية ، مثالها (رمي الثقل والقرص ، كرة القدم ، الهوكي ...)

الكسور الوراثية المرضية ... وسببها نقص في سلامة ونضوج الخلايا النسيجية أو نتيجة وجود مرض خبيث ..) .

العوامل الأساسية لحدوث الإصابات الرياضية :

كثيرة هي العوامل والمسببات لحدوث الإصابات الرياضية ، فمنها ما يتعلق بضعف اللياقة البدنية والصحية و توافر الشروط الطبية ، ومنها ما يأتي عن إهمال عملية التسخين والإحماء قبل ممارسة النشاط الرياضي أو نتيجة لعودة الرياضي إلى الملاعب قبل شفائه من الإصابة ، حيث الجهالة وقلة الوعي الطبي والتدريبي اللذان يصاحبان كل من المدرب واللاعب على حد سواء .

عموماً يمكن تحديد أسباب حدوث الإصابات الرياضية بمجموعتين

رئيسيتين هما :

١- الأسباب الخارجية : وهي الأسباب التي تحيط بالرياضي نفسه، وتعود إلى

أ- ضعف التخطيط والإدارة الرياضية : ويكون هذا على مستويين ، أولهما

مستوى التخطيط للجان أو الهيئات المرتبطة بالدولة ، وثانيهما أصغر ويعني

التنسيق بين الجهات الصغيرة في النادي مع الجهات العليا في المنتخبات .

ب- عدم صلاحية المناهج التدريبية : وسببها أن المدرب إما جاهل أو عالم

ناقل حربي للعلوم .

ج- عدم صلاحية الملاعب والأجهزة الرياضية : وتعني هذه ما يتعلق

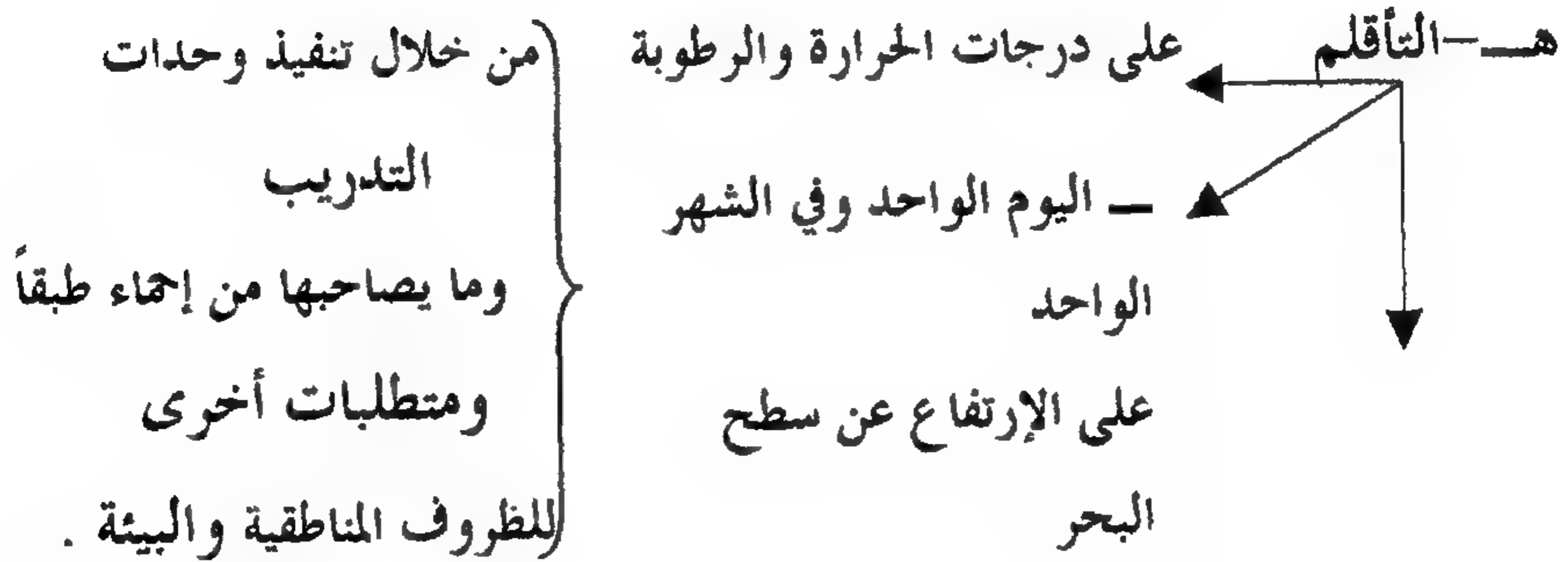
بصلاحية أرضية الملاعب والساحات، وكل ما يتعلق بالأجهزة التي

يستخدمها اللاعب ومنها ملابسه.

د- عدم صلاحية الملاعب من حيث توافر الشروط الصحية : ومنها ما

يتعلق بالإضاءة والتهوية ، حيث تأثيرها المباشر على حالة اللاعب البدنية

وإنجازه.



٢- الأسباب الداخلية : وهي الأسباب المتعلقة بالحالة النفسية والبدنية

للرياضي، ومنها :

أ- الحالة الصحية بعد الإصابة والمرض ، حيث أن أي خلل في التنسيق ما بين الثالث (اللاعب ، المدرب ، الطبيب) تحدث الإصابة .

ب- الحالة البدنية خلال التدريب والمباريات : كثيراً ما تحدث الإصابات في الثلث الأول والأخير من الوحدة التدريبية ، ويرجع ذلك ل (سوء الإحماء أو لطريقة التدريب المستخدمة ... الخ) . أما في المواسم الرياضية ، فترجع أسباب الإصابات إلى الآتي :-

<u>بداية الموسم</u>	<u>منتصف الموسم</u>	<u>نهاية الموسم</u>
*ضعف الاستعداد البدني والحركي	*الإجهاد	*جميع الأسباب المذكورة
*ضعف العضلات	*الإحتفال في المباريات	*إهمال إصابات أول
*عدم كفاية التوافق العضلي العصبي	*استهتار اللاعبين	(بداية) الموسم
*الإجهاد في التدريب	*إسترخاء العضلات في المباريات الضعيفة	

ج. الحالة النفسية خلال التدريب والمباريات: في رياضة المستويات العليا والإنجاز ، من الضروري إعطاء الحالة النفسية (٧٠%) من الإهتمام ، وما تبقى (٣٠%) يعطى للحالة البدنية ، حيث أن عدم إستقرار الحالة النفسية يعني قلة في التركيز، مما يؤدي إلى الإصابة .

متى يتم شفاء الإصابات الرياضية ؟

هذا التساؤل مشروع ، خاصة عندما يكون التعامل مع مدرب جاهل ، يحاول إجبار اللاعب المصاب على ممارسة التمرين بعد فترة من الإستراحة أو الإستشفاء ... وللإجابة ، نقول :

هناك نوعين من الشفاء : الشفاء السريري (ويعني إختفاء الأعراض)،
والشفاء الحقيقي (أي رجوع العضلات إلى حالتها الطبيعية) و يسمى بالشفاء
النسيجي التام ، بينهما فترة تدعى بفترة النقاهة (وهي الفترة التي عندها يعطي
التمرين للاعب — نتيجة جهالة المدرب — قبل وصوله إلى الشفاء التام، مما
يؤدي إلى الإنتكاسة، فتحدث الإصابة من جديد ، ولكن قد تكمن الخطورة
الأكبر عندما لا تحدث الإنتكاسة)... إجمالاً يمكن أن يكون :

الشفاء الحقيقي : الشفاء السريري + فترة النقاهة .

الوقاية من الإصابة الرياضية : للوقاية من الإصابة الرياضية أو لمنع حدوثها،
شروط ، أهمها:

- ١ . الإحماء الجيد .
- ٢ . التدريب بوقت التمارين الرياضية اليومية .
- ٣ . الإختيار الصحيح لوقت التدريب، وفتراته المناسبة (١—٢) ساعة يومياً
منعاً للإرهاق .
- ٤ . شدة التمرين وتناسبها مع زمن التدريب .
- ٥ . التدريب طبقاً لإمكانيات اللاعب الفسلجية والصحية .
- ٦ . تطوير قوة اللاعب ، حيث هي الأساس في الألعاب الرياضية .
- ٧ . حث وتحفيز اللاعب على الإستمرار بالتمرين .
- ٨ . إعتداد عامل التخصص في النشاط الرياضي لتحقيق أفضل النتائج .
- ٩ . الإسترخاء الجيد بعد كل جهد لإزالة التعب والتوتر .
- ١٠ . إستمرارية التدريب وفقاً لجدول مبرمج وثابت .

يضاف إلى هذا كله (توفير أسباب الرعاية الصحية والطبية الكاملة
للرياضيين مع منع إشراك المصابين منهم في المباريات إلا بموافقة الطبيب
المختص، كذلك نشر الوعي الطبي الرياضي بين الأطباء والمدربين واللاعبين،
فضلاً عن إنشاء مراكز طبية رياضية متخصصة).

أعراض الإصابات الرياضية :

١. فقدان الوعي (ضعف وعدم الإستجابة الحسية لمدة ١٠ ثوان فأكثر).
٢. التغير العصبي غير الطبيعي (الخدر ، التمل ، الوخزات ، الشعور بالضعف والوهن).
٣. تورم نتيجة للزف الدموي.
٤. الألم { دون حركة الجزء المصاب ، أو عند المدى الحركي له }.
٥. فقدان الحركة الطبيعية للجزء المصاب بدون وجود الألم .
٦. النزف الدموي .
٧. التشوه ، ويلاحظ من خلال مقارنته بالجزء المناظر له في الجسم .
٨. عدم ثبات المفصل بالرغم من عدم وجود ألم .
٩. سماع أصوات أثناء الحركة .

الإسعاف الأولي للإصابة الرياضية :

سواء كان علاج الإصابة بسيطاً أو يحتاج تدخلاً جراحياً، فإن العلاج الأولي مهم وضروري ، وعلى كل من المدرب أو اللاعب أن يدرك المبادئ الأولية والأساسية لهذا العلاج ريثما يحضر الطبيب ومنها : —

١. العمل على تخفيض التعب والألم.
٢. إيقاف أو تقليل التورم .
٣. السيطرة على الإصابة ومنع حدوث المضاعفات.
٤. إعطاء فرصة للتشخيص السليم .

ويتم هذا من خلال : —

أ- وضع الثلج أو الماء البارد على مكان الإصابة بواسطة (كيس من الثلج الناعم) ولمدة (٢٠ - ٣٠) دقيقة ، مع إعادة ذلك كل (٥ - ٦) ساعة في (٢٤) ساعة الأولى من الإصابة .

ب- الضغط على مكان الإصابة بواسطة رباط ضاغط على أن يوضع كيس الثلج فوقه، ويتم الضغط حول العظم وليس عليه وبشكل يسهل عملية مرور الدم لمنع التورم.

ج- رفع العضو المصاب إلى مستوى أعلى من القلب لتسهيل رجوع الدم أو السوائل إلى القلب ومنع التورم.

الفحص السريري للإصابة الرياضية :

قد لا يهمننا هذا الأمر، مثلما يهتم الطبيب الرياضي. ولكن معرفة أمره لا بأس به، حيث أن من المبادئ العلمية والأساسية لعلاج الإصابات الرياضية ومن ثم عودة الرياضي إلى الملاعب ، هو إجراء الفحص السريري للرياضي المصاب بشكل صريح وواضح. والفحص الجيد هنا هو الذي يبدأ فور الإصابة ، حيث الوقت المناسب، هو الوقت الذي يلي الإصابة مباشرة (حيث لا التهاب أو تورم يضلل الطبيب في التشخيص ،) وكذلك تسهيل عملية التشخيص لإختصار طريقة العلاج).

أما المبادئ الأساسية للفحص السريري فهي :

١. معرفة كيفية وقوع الإصابة بالتفصيل : (وقت الحدوث، مكانها، هل تكررت الإصابة ؟ عدد مرات تكرارها، شعور المصاب عند الإصابة) تسهيلاً للتشخيص.

٢. معاينة الإصابة : من خلال خلق المقارنة والموازنة بين الأجزاء المتناظرة (الصحيح والمصاب) أو لون الجلد، وكذلك ملاحظة سرعة التنفس ، وحجم حدقة العين.

٣. لمس أو حبس الإصابة : لمعرفة درجة الإصابة ومدى عمقها وشدتها أو وجود تشوه فيها، ومقدار درجة حرارة الجزء المصاب، أو حدوث أصوات عند لمس المنطقة المصابة .

٤. الفحص العلمي : وهو مهم في تشخيص الإصابة لتسهيل علاجها، وهذا النوع من الفحص يساعد في تقرير عودة اللاعب المصاب إلى الملاعب من عدم عودته.

ومن الفحوصات العلمية ، الآتي :-

أ- فحص الدورة الدموية والقلب (تخطيط القلب، ضغط الدم وعدد ضربات القلب).

ب- فحص الجهاز التنفسي .

ج- فحص الإدراك .

د- استخدام الأشعة السينية في التشخيص.

هـ- استخدام الأمواج فوق الصوتية في التشخيص (السونار).

و- التنظير الداخلي (الناظور).

ز- تخطيط الأعصاب والدماغ .

ح- تخطيط العضلات .

التدريب الرياضي وعلاقته بالإصابات الرياضية

الطب الرياضي ، مفهومه ، وتعريفه

يعد الطب الرياضي ، من الفروع الطبية حديثة العهد ، حيث لم يكن من المصطلحات المألوفة في التربية الرياضية إلا بعد الحرب العالمية الثانية ، على الرغم من الممارسات المتعددة، التي اعتمدها الطب القديم في عمليات العلاج الطبيعي والطب الوقائي. وهذه إشارة واضحة إلى أن الرياضة كانت تستخدم كوسيلة طبية منذ القدم.

واليوم أصبح الطب الرياضي ، مصطلح شامل يعنى بالرياضيين من حيث استخدام طرق (الوقاية والعلاج) للكثير من الموضوعات ذات الارتباط المباشر بعملية تدريبهم وإعدادهم للمستويات العليا، وبشكل خاص الاهتمام بمراقبة ومعالجة النواحي الفسيولوجية لأجهزة وأعضاء جسم الرياضي، وكذلك طرق وقاية وعلاج اللاعبين من الإصابات الرياضية ، فضلاً عن إهتمامه وإرتباطه بموضوعات العلوم الأخرى ، منها (علم الحركة، الطب السريري للرياضيين، النمو والتطور ، علم النفس الرياضي ، علم الاجتماع ، فسيولوجيا التدريب).

عموماً، مما ورد أعلاه، يمكن تعريف الطب الرياضي ، بأنه : " علم يبحث في فلسفة وطريقة إختيار الرياضي ، ومن ثم رعايته عن طريق تطور قابلياته والمحافظة عليها وبالتالي علاجه".

واجبات الطب الرياضي

للطب الرياضي العديد من الواجبات والمهام منها :

١. الإختيار العلمي للرياضيين.

٢. مراقبة أثر التمرين على أجهزة وأعضاء جسم الرياضي.

٣. العلاج والتأهيل الرياضي.

٤. تغذية الرياضي (يوم وقبل وبعد السباق).

٥. مرافقة الفرق الرياضية .

٦. تقويم الحالة النفسية ومراقبتها عند الرياضيين.

٧. المشاركة في البحوث العلمية التي تخدم الرياضة .

* إختيار المؤهلين بدنياً للرياضة المناسبة (الإختيار العلمي)

لإختيار الرياضي أنواع متعددة منها (الإختيار بغرض التوجيه إلى نوع الرياضة المناسبة للفرد) . وحيث أن لكل رياضة مواصفات تلزم المدربين الأخذ بها، عند إستخدامهم عملية إختيار اللاعبين موضوعياً في النشاط أو الفعالية الرياضية المعنية. فعليه نجد أن معظمهم يلجأ إلى الطب الرياضي في تقرير عملية التأهيل و الإستعداد لممارسة ذلك النشاط، وخاصة ما يتعلق بعملية قياس وتقويم المحددات البايولوجية للإختيار الرياضي، ومنها قياس و تقويم { العمر المناسب لبدء ممارسة النشاط الرياضي المعين، وكذلك الصفات الجسمية المرفولوجية ، ثم مستوى نمو الصفات البدنية الأساسية ومعدل نمو هذه الصفات، وأخيراً الخصائص الوظيفية ، كلياقة الجهاز الدوري التنفسي، وإستعادة الإستشفاء ، و الإستعدادات الوظيفية للسرعة والمطاولة }

إن المتتبع لما ورد أعلاه، يجد أن عملية القياس والتقويم لها الدور الأساسي في موضوعه الإختيار الرياضي . وحيث أن عملية الإختيار هنا غايتها التوجيه لممارسة رياضة معينة ، فعليه لابد من الأخذ بنظر الإعتبار ما هية الإختبارات والفحوصات الطبية التأهيلية بشكلها العام والخاص لكي تتم عملية التوجيه بشكلها العلمي المنظم ... ترى ما هي الفحوصات الطبية

التأهيلية وكذلك الخاصة لأي من الألعاب الرياضية؟ .. ولتأثير ذلك نستعرض
بإيجاز :

الفحوصات الطبية التأهيلية العامة :

للعوامل البيولوجية أهمية قصوى في ممارسة الأنشطة الرياضية المختلفة ،
فالتدريب الرياضي من الوجهة البيولوجية ، ما هو إلا تعريض أجهزة الجسم
لجهد عال " حمل تدريب قصوى أو تحت القصوى " يؤدي بشكل مباشر أو
غير مباشر إلى إحداث تغيرات فسيولوجية (وظيفية) أو مرفولوجية (بنائية
عضوية) ينتج عنها زيادة كفاءة الجسم وأعضائه لمواجهة المتطلبات الوظيفية
والبنائية عند ممارسة النشاط الرياضي.

إن هذا الأمر جعل من العوامل البيولوجية ركيزة أساسية في عملية
الإختيار الرياضي للناشئة ومن ثم توجيههم نحو الرياضة التي تناسبهم من حيث
الخصائص البيولوجية ، وبشكل خاص الوظيفية منها، والتي يمكن إعتبارها
مؤشرات لا بد من الأخذ بها عند إجراء الفحوصات والاختبارات التأهيلية ،
ومنها (الحالة الصحية العامة، التغيرات المرفور وظيفية، الإمكانيات الوظيفية
للجهاز الدوري التنفسي، والإقتصاد الوظيفي، خصائص إستعادة الإستشفاء
والكفاءة البدنية العامة والخاصة).

إن من أهم الفحوصات التأهيلية العامة، والتي تجري على كل رياضي
بشكل دوري نصف سنوي، غايتها التأكد من سلامته وخلوه من الأمراض و
الالتهابات، الآتي:

١. فحوصات القلب ، وخاصة عند الجهد وكذلك عند الراحة.

٢. فحوصات الدم.

٣. فحوصات الإدراز والغائط.

٤. فحوصات شعاعية ، لكل من :

أ- الرئتين.

ب- العمود الفقري.

ج- المفاصل .

الفحوص الطبية التأهيلية الخاصة

حيث أن نوعية النشاط الرياضي تلعب دوراً مهماً في التأثير البايولوجي على وظائف وبناء أجهزة الجسم، فعليه لا بد من إجراء فحوصات تأهيلية خاصة باللعبة التي يمارسها الفرد الرياضي، أو التي يرغب في ممارستها مستقبلاً، خاصة بعد اجتيازه للفحوص الطبية العامة.. فمثلاً نلاحظ أن بايولوجية لاعبي الأنشطة الرياضية التي تتميز بالسرعة تختلف عما عليه لاعبو الأنشطة التي تتميز بالمطاوله ... ولأهمية هذا الموضوع ظهر علم بايولوجيا الرياضة الذي يختص بدراسة العوامل البايولوجية وتأثيراتها المتبادلة مع بعضها أو مع النشاط الرياضي الممارس.

* مراقبة أثر التمرين على جسم الرياضي :

تكمن أهمية وفائدة الطب الرياضي في مراقبة أثر التمرين البدني والحركي ، والذي يتعرض له الرياضي خلال فترات تدريبية، وذلك من خلال تحديد الجهد القصوى له (P.W.C ١٧٠) عبر مراحل التدريب المختلفة . وباستمرار هذه العملية لفترات متواصلة يتم إجراء فحوصات مستمرة بواسطة أجهزة خاصة توضح فيها حالته ومقدار تطوره من عدمه، وهل هو ضمن الحالة الفسيولوجية المقبولة أم تجاوزها للدخول في الحالة المرضية... خاصة إذا علمنا بأن الجهد القصوي الذي يبذله الرياضي في التمرين (هو ذلك الجهد الذي

ينفذه الرياضي بدرجة قصوى عند التمرين أو الإختبار ، وهو في حالته الفسيولوجية متجاوزاً فيها الدخول في الحالة المرضية).

ومن الأجهزة التي تستخدم في هذا المجال، أجهزة قياس وفحص الجهد (السلم الخشي، الدراجة الثابتة، جهاز الركض الثابت)، وكذلك جهاز فحص اللياقة البدنية ، وجهاز تخطيط القلب والتصوير التحليلي ، وغيرها من الأجهزة المتطورة تقنياً.

تغذية الرياضي وعلاقته بمصادر الطاقة

التغذية :

تعتبر التغذية ، عنصر مهم في التدريب الرياضي ، وخاصة عند توليد الطاقة ، وتأتي أهميته من كونه، يمكن الرجوع إليه في كثير من الأمور ذات العلاقة بعلوم التربية الرياضية، وعندما نتكلم عن الغذاء ، لابد وأن نعرف مصادر الغذاء ...

مصادر الغذاء : للغذاء ثلاثة مصادر رئيسية هي :

١ . الكربوهيدرات

٢ . الدهون

٣ . البروتينات

يضاف إليها مصادر أخرى ثانوية ، تعتبر أقل أهمية هي :

٤ . السوائل .

٥ . الأملاح .

٦ . الفيتامينات .

إن هذه المصادر مرتبطة ببعضها، من حيث التركيب، حيث أن عناصرها الكيميائية ، هي (الكربون، الهيدروجين، الأوكسجين) يضاف إليها عنصر

(الناتروجين) في حالة البروتينات فقط.

الكربوهيدرات : يعتبر المصدر الأساسي للطاقة ، ويتكون من الكربون والهيدروجين والأوكسجين ... وأحد مركباته هو " الكلوكوز البيط ($C_6H_{12}O_6$) .."

الدهون : وهي من مصادر الطاقة ، وتتكون من الكربون والهيدروجين والأوكسجين ، إلا أنها تفرق عن الكربوهيدرات، إن كميات مركباتها عالية جداً، فالدهون تتكون من $(C_{50}H_{110}O_2)$.

البروتينات : يتكون من نفس المصادر (كربون، هيدروجين ، أوكسجين) مضاف إليها النيتروجين ... (من مخلفات التمثيل الغذائي للنيتروجين، اليوريا وحامض البوليك، وهي مواد سامة ، حيث إن نسبة اليوريا عالية (أكثر من ٥٠ ملغم / ١٠٠ ملم) تسبب التسمم باليود مما قد يؤدي إلى الوفاة، وهذا معناه أن نصف خلايا الكلية لا تعمل ، فيكون عجز الكلية ... ولهذا ينصح كبار السن بعدم تناول كميات كبيرة من البروتين، لإحتوائها على النيتروجين ومخلفاته سامة. ولخطورة هذا الأمر، يمكن تفريق حالة هبوط الكلية، عن حالة هبوط القلب..

* حالة هبوط القلب، وهذا يعني حدوث زيادة في حجم القلب (وحدث ورم في الجسم) نتيجة لعدم إمكانية دفع الدم إلى الجسم، وهي حالة مقدور على معالجتها.

* حالة هبوط الكلية ، وتحدث هذه الحالة عند الإنسان نتيجة لتناول كميات كبيرة من البروتينات مما يسبب زيادة في نتائجها ومخلفاتها السامة مصحوبة في عجز لعمل أكثر من نصف خلايا الكلية، وعند حدوثها عند كبار السن تكون حالة خطيرة، لا يمكن السيطرة عليها وقد تؤدي بحياة الفرد .

أما المركبات الثانوية (مصادره غير أساسية) مثل (السوائل، الأملاح، الفيتامينات) فهي لا تقل أهمية عن المصادر الأولية ، وهي ضرورية للإنسان ويمكن الحصول عليها بسهولة ...

تفصيل مصادر الغذاء :

الكاربوهيدرات CHO وتقسيماتها ، هي :

Mono Saccharides	١. السكريات الأحادية
Di Saccharides	٢. السكريات الثنائية
Poly Saccharides	٣. السكريات المتعددة

* تقسم السكريات الأحادية إلى :

أ- الكلوز

ب- الفركتوز **Fructose**

ج- الكالكتوز **Galactoses**

ويعتبر الفركتوز أحلى السكريات، ويوجد في الفواكه، أما الكلوز فهو متوسط الحلاوة ، الكالكتوز يتكون داخل الجسم ، في حين النوعين الآخرين يمكن أخذهما من خارج الجسم عن طريق الغذاء (الفواكه مثلاً) .

* السكريات الثنائية ، يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع هي :

أ- السكروز **Sucrose**

ب- اللاكتوز **Lactose**

ج - المالتوز **Maltose**

* السكريات المتعددة ومنها :

النشاء بكل أنواعه ، ويتواجد في (البطاطا، الفاصوليا اليابسة، الخبز)

.Starch

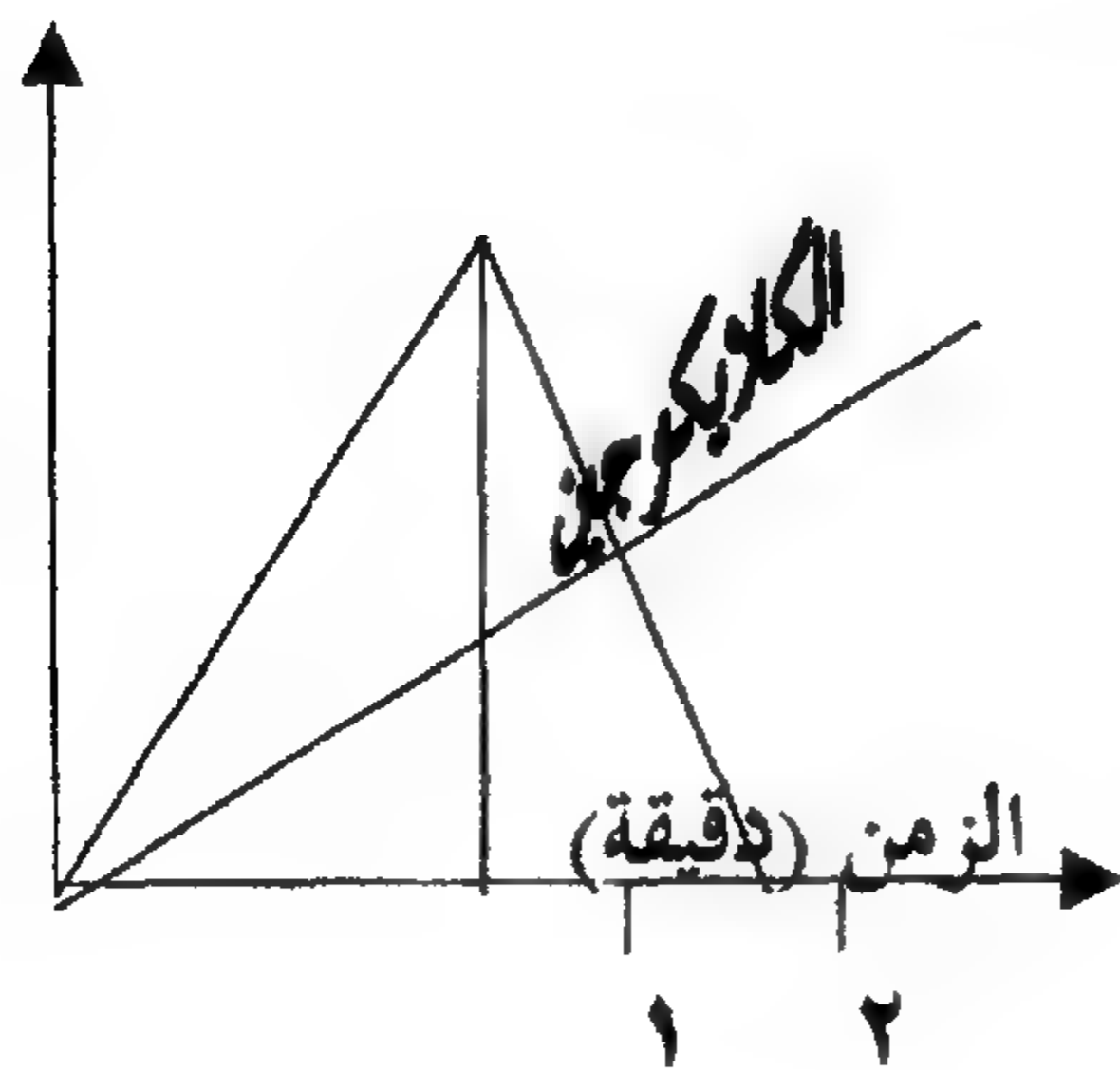
دكستريز **.Dextrines**

السليوز **.Cellulose**

الفلايكوجين (النشاء الحيواني) **Glycogen** وهو مخزون في الكبد والعضلات .

فوائد ووظائف الكاربوهيدرات (Functions)

١. هي المصدر الرئيسي والأساسي للطاقة (**Energy**) لأنها سهلة الهضم وسريعة الاحتراق .
٢. إنها تمنع أو تقلل من حرق البروتين كمصدر للطاقة ، حيث إن احتراق البروتين يؤثر على حيوية الجسم .
٣. يمنع تكون الأجسام الدهنية (**Keton Body**) ، ولهذا يحدد استخدام الدهون كمصدر للطاقة .
٤. تستخدم كغذاء رئيسي لعمل بعض أجهزة الجسم مثل (الخلية العصبية ، العضلات القلبية (**Mgo Cardium**) .



حرق الطاقة " الغذاء " عند الجهد .

عند قيام الإنسان بالجهد ، وعندما يصل إلى أقصاه تتحرر الطاقة من مصدرها الأول ، حيث يتم حرق الفوسفات سريعة الطاقة (فوسفات الكرياتين **CP** وثلاث فوسفات الأونيوسين **ATP**)

إن هذا المصدر من الطاقة لا يحتاج إلى وجود الأوكسجين ، ومن خصائص (هذا النوع من الطاقة / الفوسفات) إنها لا تدوم لفترة طويلة ، حيث أن خزنها محدود ، وتنفذ بسرعة ، إلا أنها لا تولد جهد خالي الشدة وخلال فترة قصيرة ، أما أقصى استخدام لهذا المصدر (أي فترة نفاذه) يكون خلال الفترة من (١٥ - ٢٠) ثانية وعند الجهد العالي ، ولكن لا يمكن إسترجاعه أثناء الإستمرار

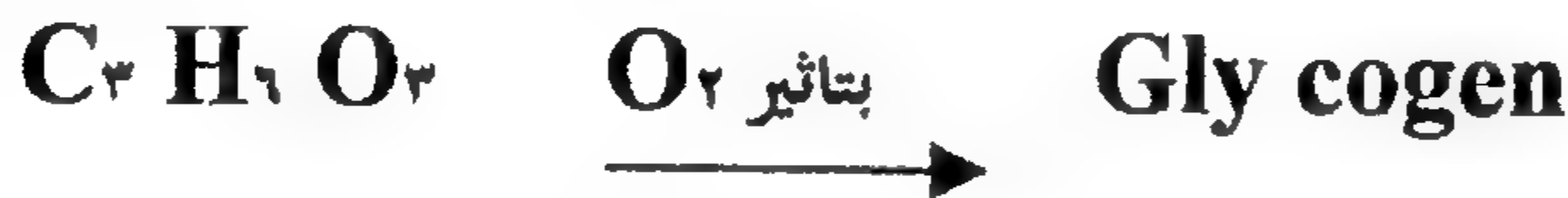
بالجهد، إلا خلال فترة الراحة ... عند الإستمرار بالجهد، يضطر الجسم أن يبحث عن مصادر للطاقة عند نفاذ هذا المصدر ، فعليه يعتمد على المصدر الثاني للطاقة، ألا وهو الكلايكوجين المخزون في العضلات أولاً، وفي الكبد ثانياً ... (للكلايكوجين تحليلين ، الأول لا هوائي (أي بدون أوكسجين) والثاني التحلل بوجود الأوكسجين ... ويصل أقصى إستخدام لهذا المصدر من الطاقة لفترة لا تتجاوز الدقيقتين ...

أنزيم



طاقة حامض اللبنيك (لاكتيك أسيد) كاربوهيدرات (كلايكوجين)

ويستمر هذا المصدر من الطاقة إلى حين تكون حامض اللبنيك في العضلة ، في حالة إستمرارها يؤدي إلى توقف العضلة عن الإستمرار بالعمل نتيجة للتعب ، وعند تجمع الحامض يبدأ التحلل الهوائي حيث يتحول الحامض مع الأوكسجين إلى كلايكوجين ويعاد إستخدامه لتوليد الطاقة .



وفي هذه الحالة يتحول جزء من الحامض (٣٠ ٪) إلى ماء وثاني أوكسيد الكربون ...



ملاحظة:

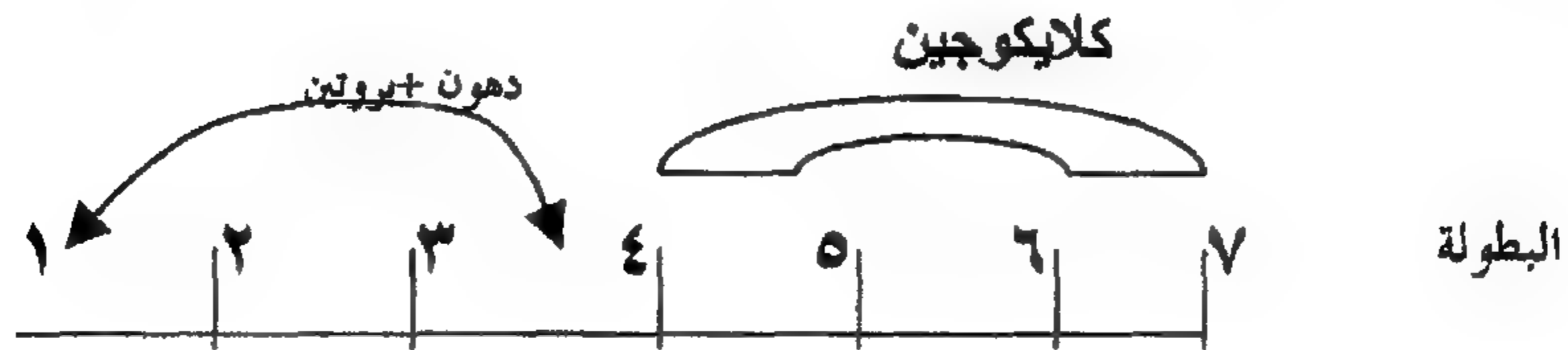
إن أنظمة الطاقة ، مترابطة ومتداخلة ، ولا توجد بينها حدود معينة ، حيث لها بداية ، وليس لها نهاية .

التحميل الكاربوهيدراتي : خلال المسابقة والبطولة ، نحتاج الكاربوهيدرات ، حيث نحتاج الطاقة عالية الشدة ، فعليه جاءت الحاجة لزيادة الخزين

الكاربوهيدراتي في الجسم، ومن هذا ظهر موضوع (التحميل الكاربوهيدراتي).

ماذا يعني التحميل الكاربوهيدراتي ؟:

هناك أماكن لتخزين الكاربوهيدرات في جسم الإنسان هي العضلات والكبد، لذلك عمل بعض العلماء مع إيجاد صيغة لزيادة تخزين الكاربوهيدراتي في جسم الرياضي استعداداً للبطولة أو المسابقة، فأوجدوا طريقة هي كالآتي :



قبل أسبوع من بداية البطولة (وخلال الأربعة أيام الأواخر من الأسبوع الأخير)

يقطع الغذاء الذي يحتوي على كاربوهيدرات ، مع إعطاء الرياضي غذاء فيه نوعين من المصادر الغذائية هي الدهون ، البروتينات مع شدة متوسطة أو عالية في التدريب أو التمرين . وهذا يؤدي إلى قيام الرياضي بإستنفاد التخزين الكلايوجيني في الجسم ، وينتج عن هذه العملية شيان هما :

١. مصادر للتخزن قليلة التحميل بالكلايوجين.
٢. تحفز هذه المصادر لإستلام أكبر كمية من الكلايوجين لحزنها و إعتباراً من اليوم (٤ - ٦) يقطع الدهون والبروتين (تقليله) وإعطاء الرياضي غذاء مركز بالكاربوهيدرات ، وهذه العملية تؤدي إلى تخزين كمية كبيرة من الكلايوجين.

الدهون :

تعتبر الدهون المصدر المركز للطاقة ، حيث أن (١غم) منها يعطي (٩ سعرة
طردية) ، في حين أن الكربوهيدرات والبروتين تعطي لك (١غم) ، (٤ سعرة
طردية) . والشحوم أو الدهون توجد في الجسم على شكل خزين في الغالب ،
في المنطقة الشحمية والمتركة تحت الجلد ...

إن نسبة الدهون المخزونة عند المرأة ، هي أكثر من نسبتها عند
الرجال ، حيث يبلغ المخزون عند الرجال من (١٦ — ١٨) % ، في حين
يبلغ عند النساء (٢٤ %) ويعود سبب ذلك لتركيب الجسم ، والنمط
الجسمي الذي يتميز بالنعومة والليونة . والدهون يمكن أن نجدها بشكلين ، هما :
أ- الدهن المرئي/ وهو الذي يمكن مشاهدته في كثير من الأغذية ، كالزبد
واللحوم..

ب- الدهن المغطى / وهو الذي لا نجده بشكل واضح، حيث يوجد في
الأغذية النباتية كالفسق .

أنواع الدهون : يمكن أن نجد الدهون بالأنواع التالية :

١. الدهون البسيطة : (Simple Lipid)

حيث يتكون من (١ جزيء كليسيرول + ٣ جزيئات أحماض دهنية) .

٢. الدهون المركبة : (Compound Lipid) ، عندما يكون الدهن

متصل بنوع ثان من غذاء يحتوي على مواد دهنية ، يسمى (دهون

مركبة) ، وهذه الدهون متواجدة في جسم الإنسان ، من خلال إتحادها

مع جزيئات لتقليل كثافتها وتسهيل مرورها في الدم ، ومن هذه الدهون :

أ- الدهون الفوسفاتية Pogosho Lipid .

ب- الدهون الكلايكونجية Glyco Lipid

ج- الدهون البروتينية Lipid Protein

مشتقات الدهون : ويمكن أن نجدها على شكل

* أحماض دهنية (Fatty Acids)

* كليسيرول (Glycerol) ، وهذا يذوب في الماء ويكُون حوالي ١٠٪

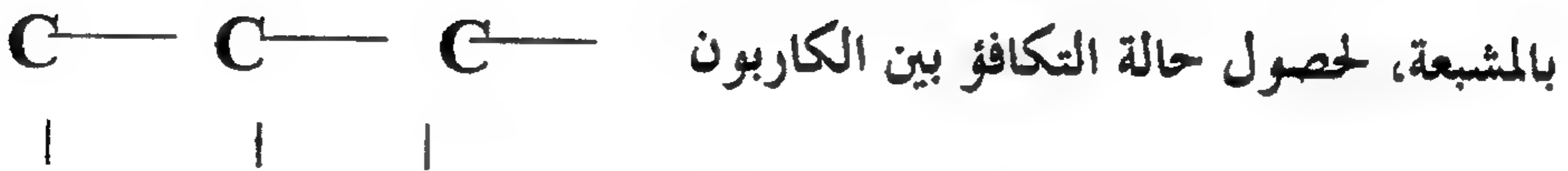
من الدهون ، مثال / دهون الكولاستيرول الموجودة في البيض...

* ستيرويل (Steroils)

الأحماض الدهنية : ويمكن أن نجدها في خلايا الجسم، حيث يمكن استخدامها

في توليد الطاقة المعنية بالخلايا نفسها، وهي على نوعين ، هما:

١. الأحماض الدهنية المشبعة : أي الأحماض



وهو أخطر أنواع الدهون، ونجده في الزيوت الحيوانية .

أما النباتية ، فتكون أقل خطورة من الحيوانية .

٢. الأحماض الدهنية غير المشبعة :

أي الأحماض الدهنية المهدرجة ، وذات طبيعة سائلة (أي على شكل زيت

سائل)

الفوائد العامة للدهون :

١. تعتبر مصدراً مركزاً للطاقة ، وتأتي بالدرجة الثانية بعد الكربوهيدرات .

٢. تكون الدهون المخزونة تحت الجلد عاملاً مساعداً للحفاظ على درجة

الحرارة، ومهمتها هنا التوازن الحراري، حيث تمنع خروج حرارة الجسم

منه.

٣. تعتبر الدهون حاجز طبيعي لحرارية أجهزة الجسم المهمة مثل (المخ، القلب، الكلية) حيث واجبها تخفيف الصدمات، ولا تؤثر على حركة هذه الأجهزة في الحالة المعقولة .
٤. تدخل في تركيب بعض الإفرازات داخل الجسم، مثل (مادة الصفراء) وبعض الهرمونات.
٥. مادة الكولاستيرول، مهمة في عمل الجهاز العصبي (التمثيل الغذائي داخل الخلايا).
٦. تساعد على نقل وهضم عدد من الفيتامينات ، ومنها الرباعية (E, k, D, A) حيث لا تذوب إلا في الدهون فقط، ولهذا نجد أن الفيتامينات الرباعية (تؤخذ بعد الأكل .
٧. يدخل الشحم وبشكل مباشر في تكوين جمالية جسم المرأة، وبشكل آخر في جسم الرجل .
٨. يدخل الدهن في عملية التمثيل الغذائي.

البروتينات : وتتكون من الأحماض الأمينية (Amino Acids)

وهذه الأحماض التي تكون تركيبة البروتين (C, H, O, N). حيث يبلغ عددها (٢١) ، ويمكن أن نجدها بصورتين :

١. الأحماض الأمينية الأساسية / ويمكن أن نجدها في البروتين الحيواني والحليب ، اللحوم، البيض، حيث يحتاجها الجسم بشكل رئيسي وضروري، ولا بد من تناولها من الخارج ... والبروتين الحيواني يحوي الأحماض الأمينية الأساسية ، الذي يبلغ عددها (٨) ، في حين البروتين النباتي يكون أقل ثمناً منه بالنسبة للأحماض الأمينية .
٢. الأحماض الأمينية غير الأساسية / ويبلغ عددها (١٣) ، حيث يمكن للإنسان الإستغناء عن تناولها، وذلك لأن الجسم له القدرة على تكوينها .

فوائد البروتين :

١. يعتبر المصدر الثالث للطاقة ، ولا يعتبر من الأساسيات لها ، وفي الرياضة لا يفضل أن يصل الرياضي إلى إحتياج إستغلال البروتين كمصدر للطاقة (كونه ضعيف في تحرير الطاقة) ، فضلاً عن إقلاله يؤدي إلى نواقص في وظائف أجهزة الجسم الداخلية " أي خلل وظيفي " .
٢. البروتين يدخل في تركيب الكثير من الهرمونات والإفرازات داخل الجسم .
٣. البروتين يكون عامل لكثير من الأنزيمات والفيتامينات داخل الجسم .
٤. من أهم واجباته ومميزاته، هي عمليات البناء والنمو لخلايا الجسم وأجهزته الأخرى " العظام ، العضلات ... الخ " .

المراجع

١. أبو العلاء أحمد عبد الفتاح : التدريب الرياضي " الأسس
الفسولوجية " دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٩٧.
٢. أبو العلاء أحمد عبد الفتاح وأحمد نصر الدين سيد، فسيولوجيا اللياقة
البدنية . دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٩٣.
٣. أمر الله أحمد الالبساطي . أسس وقواعد التدريب الرياضي وتطبيقاته ،
القاهرة ، مطبعة الانتصار ، ١٩٩٨.
٤. زكي محمد دوريش . التدريب البليومتري ، القاهرة ، دار الفكر .
١٩٩٨.
٥. سليمان علي حسين . المدخل إلى التدريب الرياضي : الموصل ، مديرية
مطبعة الجامعة ، ١٩٨٣ .
٦. السيد عبد المقصود . نظريات التدريب الرياضي ، تدريب وفسولوجيا
التحمل ، القاهرة ، مطبعة الشباب الحر ١٩٩٢.
٧. طلحة حسام الدين (وآخرون) المؤسسة العلمية في التدريب ، ط ١ ،
ج ١ ، ج ٢ : القاهرة ، مركز الكتاب للنشر ، ١٩٩٧ .
٨. عصام عبد الخالق : التدريب الرياضي : نظريات - تطبيقات ، دار
الفكر ، القاهرة ، ١٩٧٢ .
٩. علي البيك : تخطيط التدريب الرياضي : الاسكندرية ، دار المعرفة
الجامعية ١٩٨٧.
١٠. فتحي ابراهيم حماد . التدريب الرياضي الحديث ، ط ١ : القاهرة ، دار
الفكر العربي ، ١٩٩٨.
١١. كمال جميل الربضي : التدريب الرياضي للقرن الحادي والعشرين ،
الجامعة الأردنية ، ٢٠٠١ .

١٢. كمال دوريش ومحمد صبحي حسانين : التدريب الدائري ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٨٤ .
١٣. محمد حسن علاوي . علم التدريب الرياضي ، ط ١٢ : القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٩٢ .
١٤. محمد عبد الغني عثمان . التعلم الحركي والتدريب الرياضي ، ط ٢ : الكويت دار القلم ، ١٩٩٢ .
١٥. محمد جاسم احمد الياسري . بناء وتقنين بطاقة اللياقة البدنية لانتقاء الناشئين باعمار (١٠-١٢) سنة . اطروحة دكتوراه مقدمة إلى جامعة بغداد ، كلية التربية الرياضية ، ١٩٩٥ .
١٦. محمد يوسف الشيخ وياسين صادق : فسيولوجيا الرياضة والتدريبات ، نبع الفكر ، الاسكندرية ، ١٩٦٩ .
١٧. محمود سليمان عزب . تأثير برنامج بدني وغذائي في المكون الشحمي والعضلي وبعض متغيرات الجهازين الدوري والتنفسي إطروحة دكتوراه مقدمة الى جامعة بغداد ، كلية التربية الرياضية ، ٢٠٠١ .
١٨. معتصم غوتوف . دليل المدرب في علم التدريب الرياضي (دمشق ، بط ، ١٩٩٥ .
١٩. مفتي ابراهيم حماد : التدريب الرياضي للجنسين ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٩٦ .
٢٠. مروان عبد المجيد ابراهيم : الاختبارات والقياس والتقويم في الرياضية ، دار الفكر ، عمان ، ١٩٩٩ .
٢١. مروان عبد المجيد ابراهيم ، التربية الرياضية للفئات الخاصة ، مؤسسة فينوس ، القاهرة ، ١٩٩٠ .
٢٢. مروان عبد المجيد ابراهيم : التنظيم والإدارة في التربية الرياضية ، دار الفكر ، عمان ، ٢٠٠٠ .

٢٣. هارة ، ترجمة عبد علي نصيف ، أصول التدريب ، ط ٢ ، اصل ،
مطبعة التعليم العالي ، ١٩٩٠ .
٢٤. يعرب ضيوف : التعليم الحركي بين المبدأ والتطبيق ، مكتب الصخرة
للطباعة ، بغداد ، ٢٠٠٢ .

- ١- Bouchard , c.et- al . : Exercise Fitness and health . Illinois , Human kinetics Books , ١٩٩٠.
 - ٢- Divix , A ; Knuttgen , H.G . Titteel , k . : The Olympic Book of sports , Medicine . vol. ١ , London , black – well scientific publications , ١٩٨٨.
 - ٣- American college of sports medicine : Resource manual for guidelines for Exercise , Testing and Prescription , Philadelphia , lea and Febiger , ١٩٨٨.
 - ٤- Reilly , T. Secher , N. Snell, P. and Williams C. : physiology of sports , London E. F.N. Spon , ١٩٩٠.
 - ٥- Sleamaker R. ; Serious training of serious Athletes . Illinois , leisure press , ١٩٨٩ .
-
- * Dimbo , A.G. (١٩٩١) : Zabolivaneya E poregdingya Pri Zantiyakh sportom . (miditsina) Leningrad .
 - * Fox E.L. Bowers R.W. & Foss MI (١٩٩٣) The physiological Basis for Exercise & Sport. ٥ Th Edition Wcb Brown & Benchmark Publishers Iowa.
 - * Komi . P.V. (ED.) (١٩٩٢) : Strength and Power in Sport Black well Scientific Publications . London .
 - * Mishinkow . V.S (١٩٩٠) : Fonk tsuonalnalny Vosoynosti Sportssminov ., Zdorobyia , K.
 - * Platonav, V.N (١٩٩٦) Padgatov ka Kvalufeserovanith Sprotssminow . Fezkoltora E sport Mioskva .
 - * Shepherphard , R, J, & Astrand , P. – O . (ED) (١٩٩٢) Endurance In Sport. Backwell Scientific Publication London .

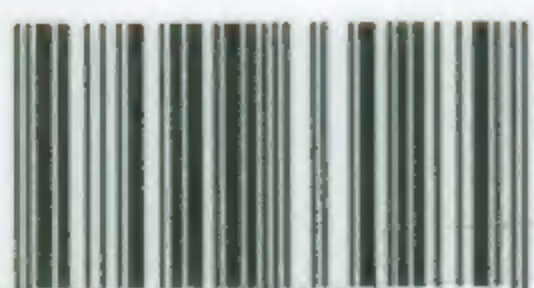


اتجاهات حديثة في التدريب الرياضي

Bibliotheca Alexandrina
مكتبة



1240974



9 789957 330279

عمّان - شارع الجامعة الأردنية
مقابل كلية الزراعة
تلفاكس : 00962 6 533 7798
ص.ب 1527 عمان 11953 الأردن
E-mail: info@alwaraq-pub.com
E-mail: halwaraq@hotmail.com

للنشر والتوزيع

الوراق

www.alwaraq-pub.com

www.alwaraq-pub.com